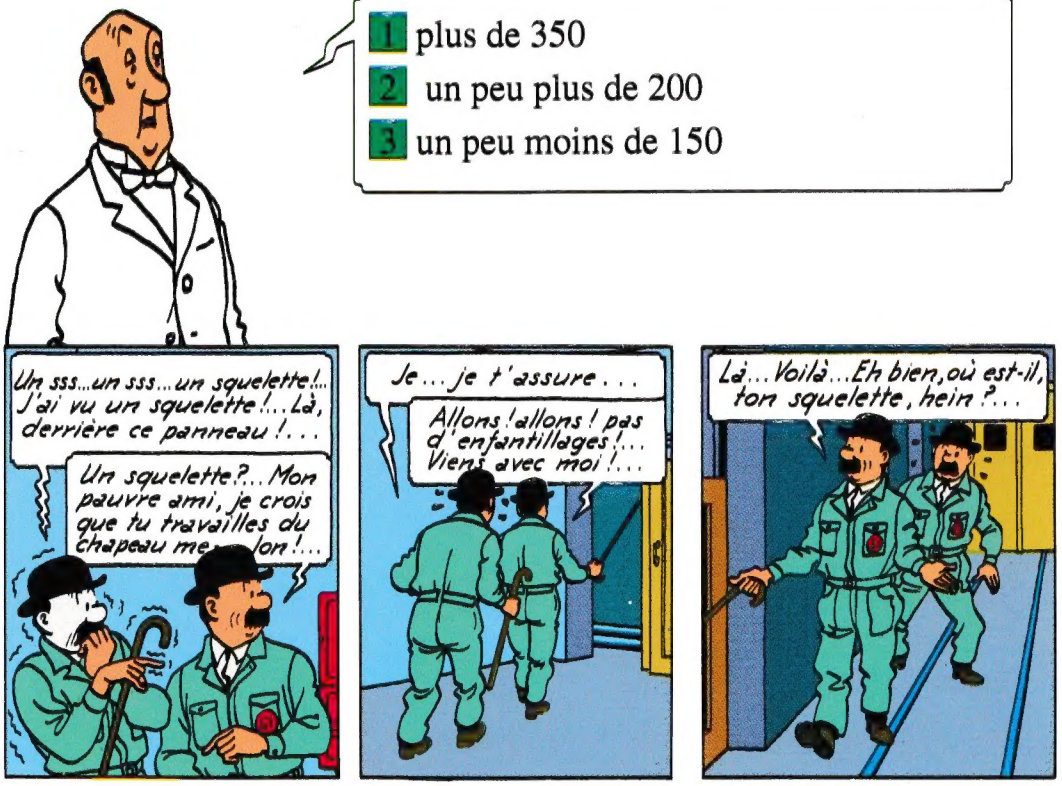
Combien d'os notre squelette comporte-t-il ?

CORPS HUMAIN - 1



Squelette

Les hommes, comme tous les animaux vertébrés, possèdent une charpente articulée composée d'os : reliés entre eux par des articulations, ils servent de soutien aux muscles. Ils protègent aussi les organes.

2 Notre squelette comporte un peu plus de 200 os

Os de l'articulation du genou. Les os s'allongent grâce à des cartilages d'accroissement.

Le squelette évolue

De la naissance à l'âge adulte, les os (un peu plus de 200 chez l'homme) augmentent en poids et en taille, jusqu'à environ 20 ans chez les filles et 25 ans chez les garçons.

Un axe vertical

Chez l'homme, dont le squelette est bien adapté à la station debout, l'axe du corps est constitué par la colonne vertébrale formée de 33 vertèbres reposant sur le bassin. Partant des vertèbres, 12 paires de côtes se rattachent, en avant, au sternum pour former la cage thoracique. Les bras sont reliés à la colonne vertébrale par les omoplates et les clavicules, les jambes se rattachent aux deux os iliaques.

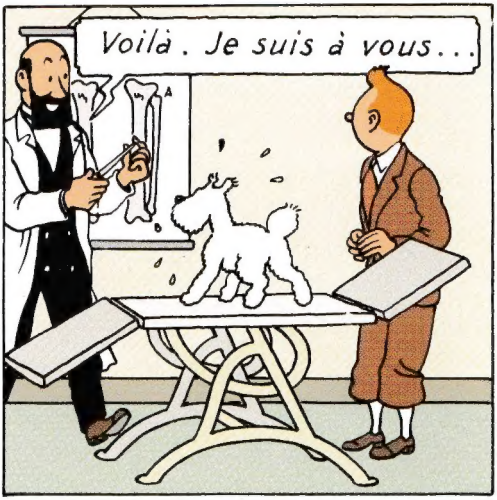
Extrait de l'album ***Objectif Lune***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo DR
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 20-09

Quel est le plus long os de notre squelette ?

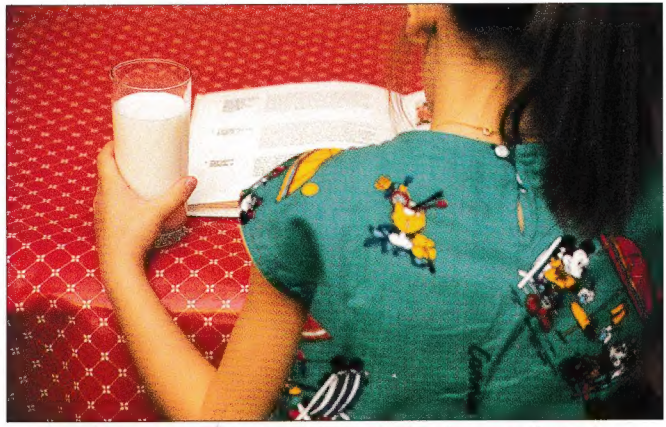
1 le fémur
2 le tibia
3 l'humérus



Os

Les os constituent le squelette, la charpente de notre corps. Certains os, en particuliers ceux de nos membres, sont mobiles les uns par rapport aux autres grâce aux articulations. Ils servent de soutien aux muscles.

1 Le fémur est l'os le plus long du squelette



Pour grandir, les os ont besoin de calcium et de phosphore : ces deux substances se trouvent réunies en particulier dans le poisson, le lait, le fromage, les légumes et les fruits secs, le chocolat.

L'os est une matière vivante, constituée de 45 % de sels minéraux, de 25 % d'eau et de 30 % de substances dont la plus importante est l'osséine, qui lui donne une certaine élasticité. Il est parcouru par de minuscules canaux dans lesquels passent des nerfs et des vaisseaux sanguins qui lui apportent sa nourriture (le calcium, notamment) et le débarrassent de ses déchets. Les os participent donc aux échanges alimentaires du corps.

Les différents os

Selon leur forme, on distingue les os plats (omoplate, os du crâne), les os courts (vertèbres de la colonne vertébrale) et les os longs (fémur, tibia, etc.). Organes vivants, ils subissent des modifications durant toute notre vie.

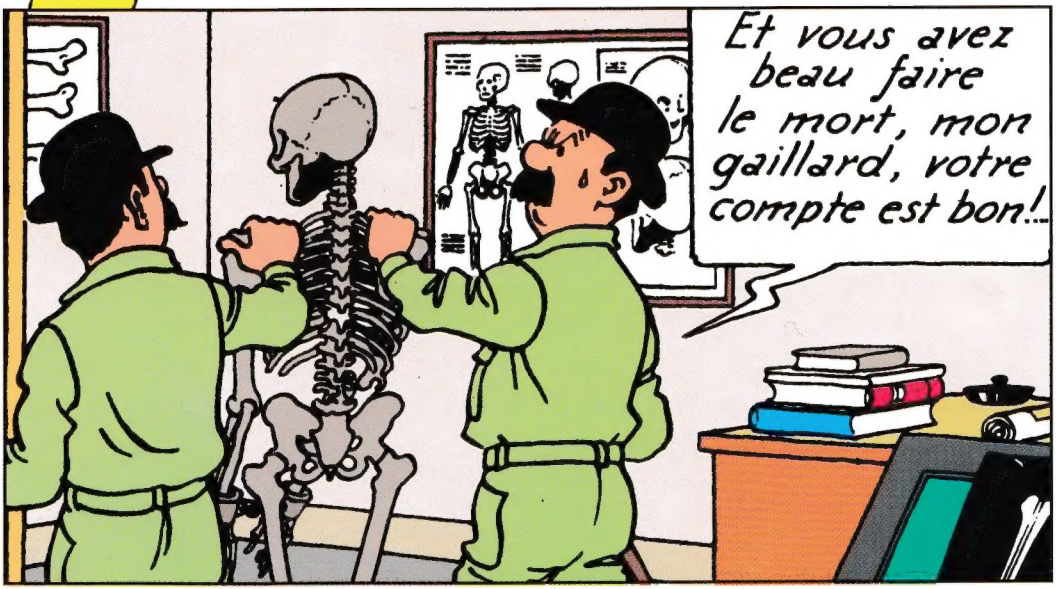
Extrait de l'album *Tintin au Congo*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Gaillard / Jerrican
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 50-05

Combien de vertèbres constituent la colonne vertébrale ?

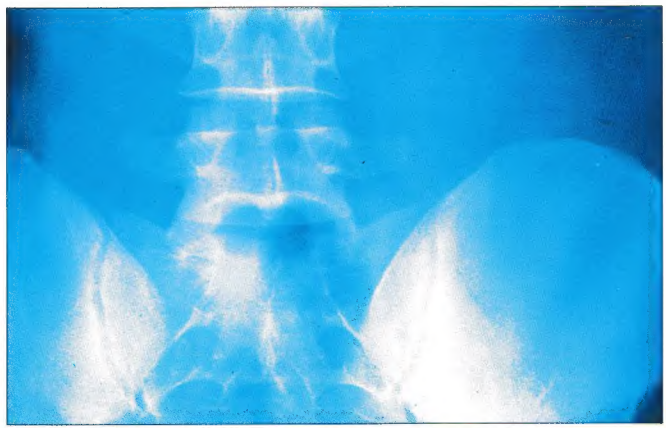
1 12 vertèbres
2 24 vertèbres
3 33 vertèbres



Colonne vertébrale

A la différence des primates, l'homme a une colonne vertébrale sensiblement verticale, laquelle favorise l'équilibre du corps en position debout.

3 La colonne vertébrale est constituée de 33 vertèbres



Radio du bas de la colonne vertébrale. Une mauvaise attitude assise prolongée entraîne parfois une déformation de la colonne vertébrale (scoliose).

La colonne vertébrale est l'axe souple du squelette sur lequel viennent s'attacher les côtes et les membres. Elle est composée d'un empilement de 33 petits os, les vertèbres : 7 vertèbres cervicales supportent la tête, 12 vertèbres dorsales qui portent chacune une paire de côtes, 5 vertèbres lombaires, plus épaisses, 5 vertèbres sacrées, soudées entre elles et qui forment le sacrum, enfin 4 vertèbres atrophiées constituant la pointe de la colonne vertébrale, ou coccyx.

Un axe souple

Les vertèbres sont séparées entre elles par des disques de cartilage souples et sont rattachées à de nombreux muscles, ce qui permet les mouvements. Les os de la colonne vertébrale abritent la moelle épinière, prolongement du cerveau.

Extrait de l'album ***Objectif Lune***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 42-08

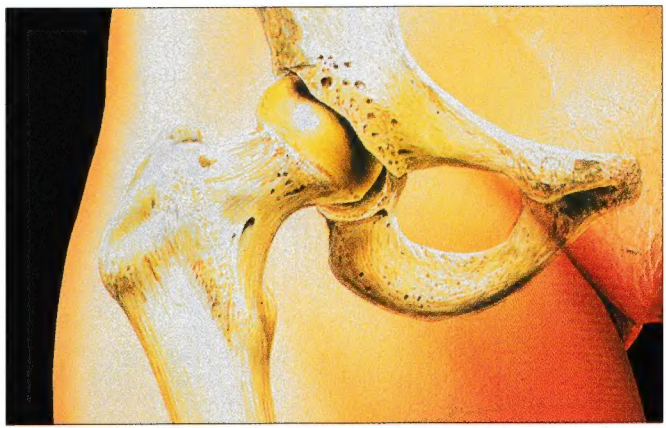
Comment les os se joignent-ils entre eux ?

1. par des articulations
2. par des muscles
3. par des tendons

Articulations

Les articulations forment les surfaces de contact entre deux os, même si ces os ne sont pas mobiles entre eux.

1 Les os se joignent entre eux par des articulations



Articulation de la hanche chez la femme. On distingue la tête du fémur qui vient s'emboîter sur l'os du bassin.

Certaines articulations sont fixes comme celles qui permettent aux os du crâne de s'emboîter solidement les uns dans les autres. D'autres sont semi-mobiles comme les disques-coussinets, en cartilage, qui s'intercalent entre les vertèbres de la colonne vertébrale. Ces disques permettent certains mouvements, plus limités que ceux de la jambe, par exemple.

Les articulations mobiles

Enfin, il existe des articulations mobiles (bras avec avant-bras ou cuisse avec bassin) qui permettent des mouvements larges et rapides. Ces articulations sont enveloppées d'un solide manchon de ligaments qui relient les parties emboîtables des os. Pour faciliter le glissement des os, les parties pivotantes sont recouvertes d'une substance lisse, le cartilage articulaire, et baignent dans un liquide, la synovie.

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 71-13

Qu'est-ce qui fait bouger notre corps ?

1 les os

2 les muscles et les nerfs

3 le cœur

Muscle

Nos muscles font bouger nos os. Comme des soldats, ils obéissent aux ordres venant du cerveau et qui circulent dans les nerfs sous la forme d'un courant : l'influx nerveux.

2 Notre corps bouge grâce à nos muscles et à nos nerfs

Nos muscles sont élastiques. Attachés aux os, ils les font bouger en se contractant.

Des ordres donnés aux muscles

Nos muscles sont constitués d'un très grand nombre de fibres musculaires. En se contractant toutes ensemble, elles raccourcissent le muscle et font bouger l'os auquel il est attaché.

Mouvements volontaires ou non

Nos muscles, pour se contracter, reçoivent un ordre de notre cerveau. Quand l'influx nerveux arrive dans le muscle, celui-ci se contracte et on peut bouger une jambe, se lever. Il s'agit là de la motricité volontaire.

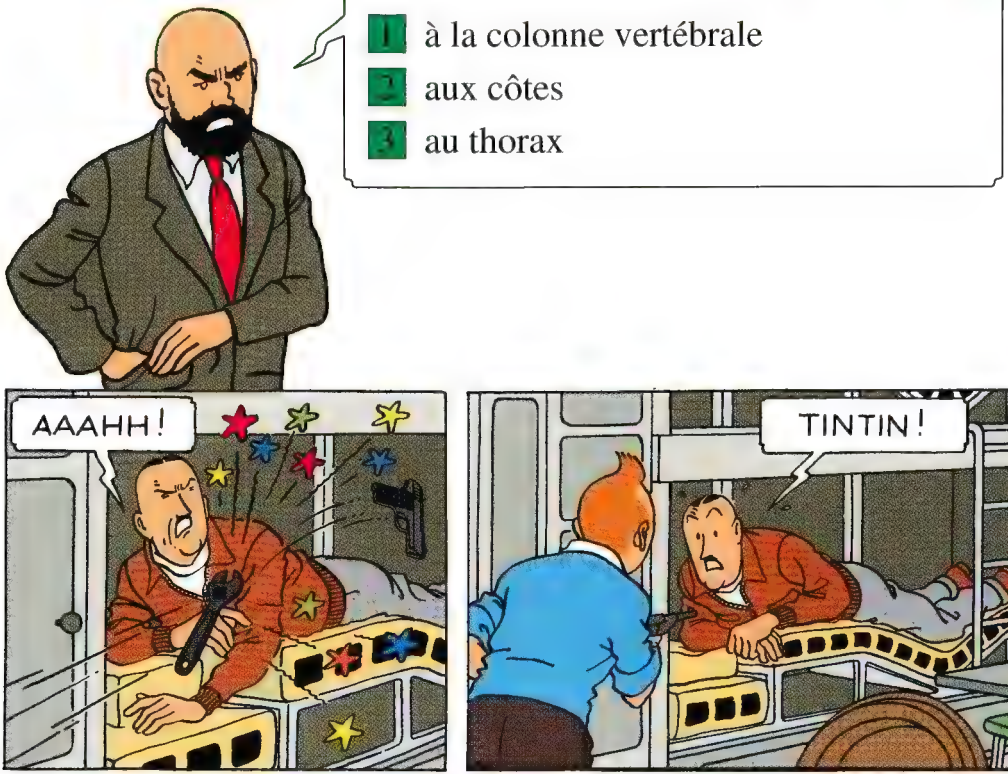
Il existe d'autres muscles qui se contractent automatiquement mais qui sont toujours contrôlables : on n'a pas besoin de penser à respirer mais, si on le veut, on peut retenir son souffle.

Extrait de l'album *Le Temple du Soleil*

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Labat / Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 03-11

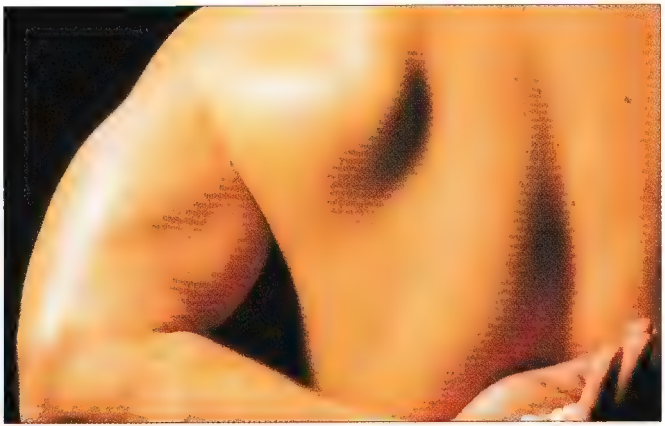
A quelle partie du corps l'épaule relie-t-elle le bras ?



Épaule

L'épaule est une articulation mobile qui se situe au-dessous du cou et qui relie le bras au thorax.

3 L'épaule relie le bras au thorax



Une luxation de l'épaule peut faire très mal. L'articulation doit être immobilisée avec des bandages mais pas de plâtre.

L'articulation de l'épaule assure le maintien entre les os de la clavicule, de l'omoplate et de l'humérus (os du bras), avec l'aide de nombreux muscles. L'épaule est divisée en 3 régions : une région qui comprend les parties molles placées en arrière de l'omoplate, une autre qui forme le moignon de l'épaule et enfin la région axillaire, ou aisselle. Celle-ci est traversée par les vaisseaux et les nerfs qui irriguent le membre supérieur. Elle est donc une zone essentielle pour tout ce qui concerne la vie, la mobilité et la sensibilité du bras, de l'avant-bras et de la main.

Luxation

On peut se luxer l'épaule quand on fait un faux mouvement : la boule supérieure de l'humérus sort de la cavité constituée par l'omoplate. Dans les cas graves, il faut immobiliser le bras et l'épaule, avec des bandages serrés.

Extrait de l'album *On a marché sur la Lune*

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Photobank USA / Sunset
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 90-18

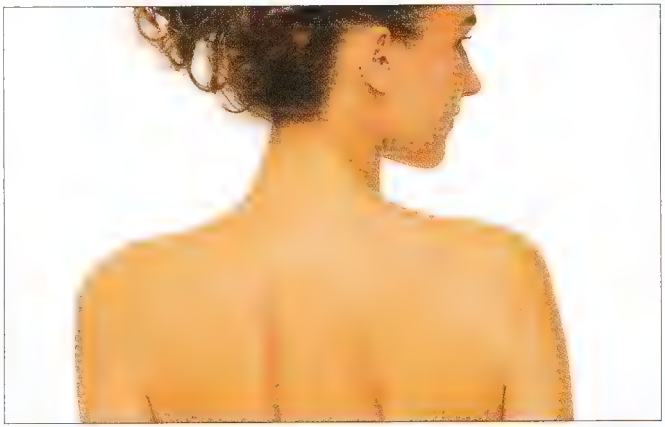
Combien de vertèbres cervicales forment le cou ?

1 sept
2 trois
3 quatorze

Cou

Le cou, cette partie du corps qui joint la tête aux épaules, est composée, chez l'homme et tous les mammifères, de sept vertèbres, petits os de la colonne vertébrale.

1 Sept vertèbres cervicales forment le cou



Le cou a besoin d'être musclé, car il supporte la tête, une partie lourde de notre corps. Fais-lui faire régulièrement des exercices !

La première des sept vertèbres cervicales, appelée atlas, supporte la tête. Son articulation permet à la tête de s'incliner vers l'avant et de relever le menton ; la deuxième vertèbre, l'axis, possède à sa partie supérieure un prolongement qui s'articule avec l'atlas. La première vertèbre et la tête toute entière peuvent pivoter autour de cet axe (quand on secoue la tête de droite à gauche ou de gauche à droite pour dire non, par exemple).

Torticolis

Le torticolis (contraction douloureuse des muscles du cou) peut être dû à un mauvais mouvement, un effort brutal, une mauvaise position pendant le sommeil, un courant d'air froid... Il disparaît généralement avec un peu d'aspirine et du repos.

Extrait de l'album *Tintin au pays de l'or noir*

© MCMXCII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo P. Rouchon / Explorer
© MCMXCII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 51-11

Par quoi le bras est-il délimité, en anatomie ?

CORPS HUMAIN - 8

1. par l'épaule et le coude
2. par le coude et le poignet
3. par l'épaule et le poignet

Bras

Ce qu'on appelle le bras, en anatomie, est uniquement la partie du membre supérieur qui se situe entre l'épaule et le coude. La partie située entre le coude et le poignet s'appelle l'avant-bras.

Le bras est constitué au centre par un os, l'humérus, articulé sur l'omoplate.

Les mouvements du bras

L'humérus est relié à des muscles puissants : le biceps qui agit en se contractant quand nous fléchissons l'avant-bras sur le bras, et le triceps qui se contracte quand nous étendons le bras. Ces deux muscles ont donc une action en sens contraire : pendant l'extension, le biceps devient moins dur : il se relâche en freinant le mouvement tandis que le triceps se contracte. Mais c'est le biceps qui donne une très grande force au bras. C'est lui qui s'oppose à la chute de l'avant-bras quand celui-ci porte un objet lourd. Dans les démonstrations de body-building, la contraction de ce muscle est toujours impressionnante.

1 Le bras est délimité par l'épaule et le coude

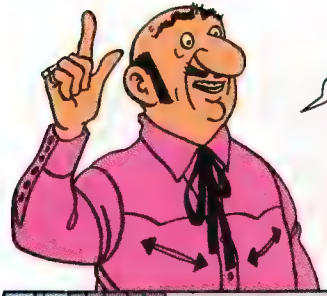
L'haltérophilie est l'un des sports qui développent le plus la musculature des bras mais tous les athlètes de haut niveau doivent également avoir de bons biceps !

Extrait de l'album *Tintin et les Picaros*

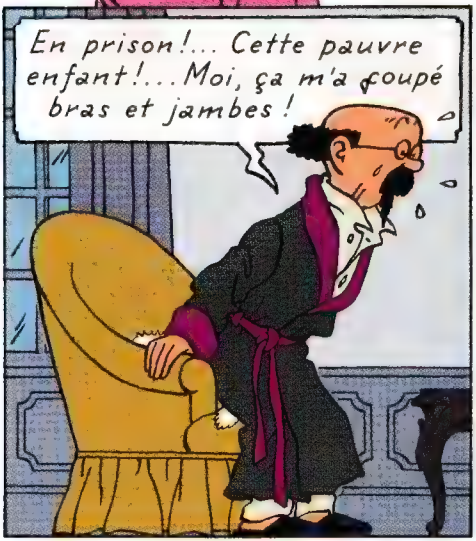
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo S.T.F. / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

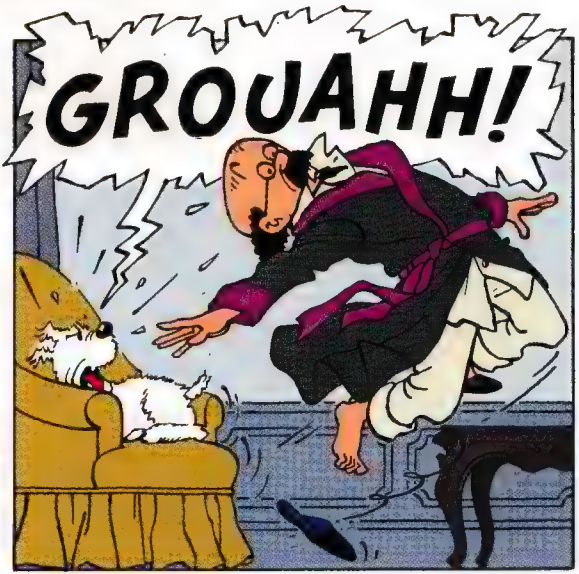
Imprimé en CEE
D2 491 90-20

Comment s'appelle l'os le plus long de la jambe ?



1. le tibia
2. le péroné
3. le fémur

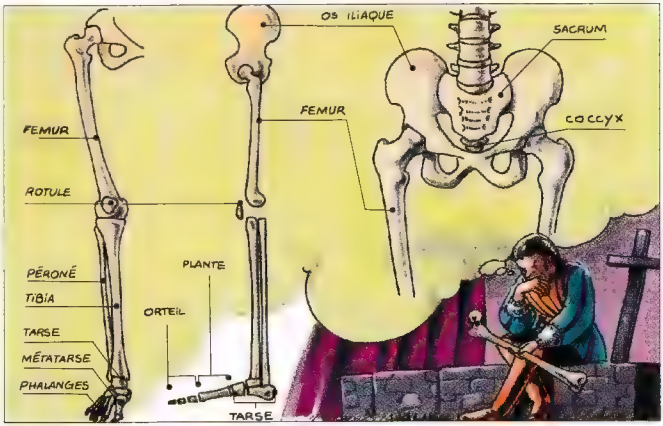




Jambe

Nos membres inférieurs sont adaptés à la marche, c'est pourquoi le genou, articulation mobile de la jambe, ne permet pas à celle-ci de se plier vers l'avant. Les os de la jambe sont solides, car ils supportent le poids du tronc et de la tête.

3 L'os le plus long de la jambe s'appelle le fémur



Le squelette de la jambe.

Les jambes sont reliées à la colonne vertébrale par le bassin qui vient se souder au sacrum. Le bassin est composé de deux os iliaques symétriques. Le fémur, os de la cuisse, se termine par une tête arrondie qui vient se loger dans une cavité de l'os iliaque. A sa partie inférieure, il possède 2 saillies en forme de poulie qui s'articulent avec le tibia, os interne de la jambe. L'autre os de la jambe est le péroné, externe par rapport au tibia.

Les mouvements

En avant de l'articulation mobile du genou, se trouve un petit os aux sommets arrondis, la rotule, qui joue le rôle de poulie, mais empêche la jambe de se plier vers l'avant. Les muscles de la jambe sont longs, élastiques : ils permettent la flexion et l'extension.

Extrait de l'album *Tintin et les Picaros*
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 62-15

A quelle partie de l'anatomie le genou appartient-il ?

CORPS HUMAIN - 10

1. le genou est un os
2. le genou est un organe
3. le genou est une articulation

Genou

Le genou est une articulation mobile essentielle, puisque la hanche, il permet à notre corps de tenir en station verticale, à nos jambes de marcher.

Le genou assure le maintien, l'union, l'articulation entre le fémur de la cuisse, les os de la jambe (tibia, péroné) et la rotule, par un système complexe. Celui-ci comprend 4 tendons et 2 ménisques, sortes de coussinet pyramidal. Toutefois, ce dispositif de sécurité peut flancher. C'est le cas, par exemple, dans les accidents de ski ou de tennis, sports qui font beaucoup travailler les genoux.

3 Le genou est une articulation

Les ménisques, surfaces articulaires du genou, sont unis par des ligaments latéraux et croisés, les tendons et la rotule. Les jeunes sportifs se font souvent des entorses (distorsion ou rupture des ligaments).

Arthroscopie

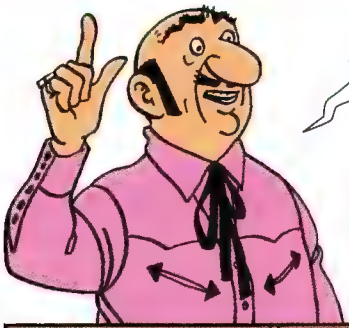
Mais la technique a fait de tels progrès que l'on sait maintenant regarder à l'intérieur du genou, à l'aide d'une petite sonde, pour voir ce qui est lésé : c'est l'arthroscopie. Les chirurgiens savent également réparer selon cette technique les tendons cassés ou enlever un ménisque abîmé : les instruments sont placés au bout de la sonde et on n'ouvre pas le genou.

Extrait de l'album *Coke en stock*

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Werner Otto / Sunset
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 90-16

Comment s'appelle le petit doigt de la main ?



1. l'annulaire
2. l'index
3. l'auriculaire

Main

La main est le principal organe du toucher. Elle est aussi un merveilleux outil qui nous permet de saisir et de manipuler objets, machines... grâce aux mouvements de flexion des cinq doigts, notamment du pouce : opposable aux autres doigts, il réalise une sorte de pince.

3 L'auriculaire est le petit doigt de la main

La main permet de saisir, de toucher, de caresser.

Les parties de la main sont le poignet, la paume et les cinq doigts. Le poignet comprend huit petits os (carpe) s'articulant sur l'avant-bras ; la paume est formée de cinq os allongés (métacarpe). Les doigts sont le pouce, l'index, le majeur, l'annulaire et l'auriculaire. Chacun est composé de trois phalanges, sauf le pouce, qui n'en comporte que deux. L'ongle est placé sur le dessus de la dernière phalange.

Droitier ou gaucher ?

Chacun de nous est plus habile d'une main : les droitiers sont plus nombreux que les gauchers, mais certaines personnes peuvent utiliser indifféremment l'une ou l'autre : on dit qu'elles sont ambidextres.

Extrait de l'album ***L'Ile Noire***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Jaubert / Sipa Image
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 21-18

Comment appelle-t-on les doigts des pieds ?

1. les orthopédies
2. les orteils
3. les métatarses

Pied

L'homme est le seul mammifère à avoir acquis de façon permanente la bipédie : il ne peut se déplacer naturellement que debout. Les pieds, qui soutiennent tout le poids du corps, doivent avoir une solide voûte plantaire.

Les os de la jambe (fémur, tibia, péronné), qui sont reliés à la colonne vertébrale par le bassin, sont aussi reliés aux pieds par des articulations.

Le squelette du pied

Comme celui de la main, le squelette du pied comprend trois parties : le tarse, ou cou de pied, formé de sept petits os (le talon est constitué par le plus gros) ; le métatarse qui comprend cinq os allongés ; les cinq orteils qui comprennent chacuns trois phalanges sauf le pouce de la main qui n'en a que deux. Ce gros orteil n'est pas opposable aux deux, comme le pouce. Le pied ne repose pas à plat sur le sol mais sur ses deux extrémités et sur son bord externe.

2 Les orteils sont les doigts des pieds

Squelette du pied. Un pied aplati est dû à l'affaissement de la voûte plantaire provoquée par une insuffisance des muscles qui la soutiennent. Il faut alors porter de bonnes chaussures qui maintiennent le pied en position correcte.

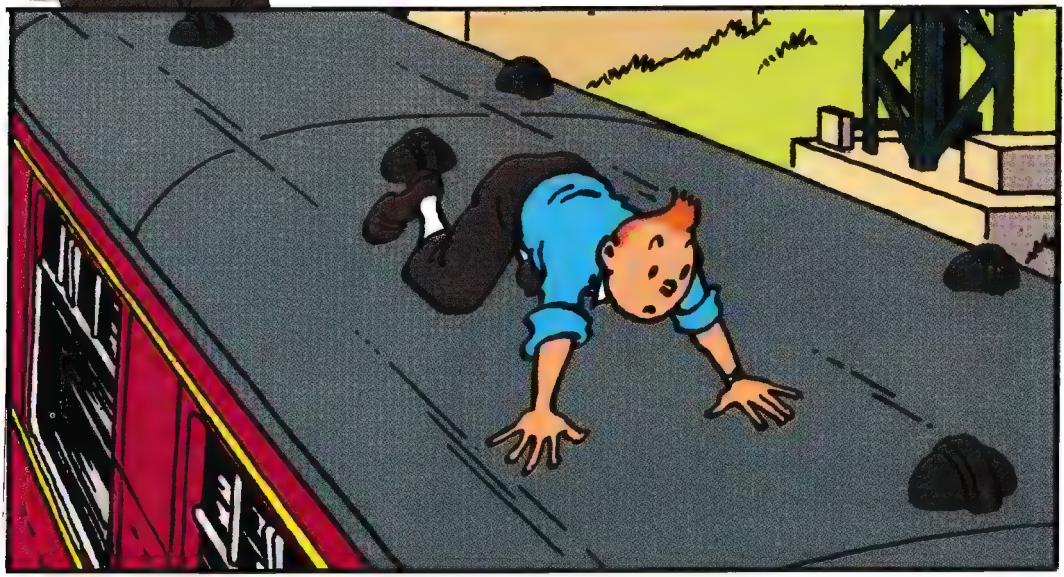
Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 50-04

Nos ongles poussent-ils vite ?

1. à peu près 2 cm en 10 jours
2. à peu près 1 cm en 10 jours
3. à peu près 1 mm en 10 jours



Ongle

L'ongle est une lame cornée implantée sur le dessus de l'extrémité des doigts et des orteils qu'il protège. Il pousse sans arrêt et met six mois à se renouveler.

L'ongle est formé par un produit de l'épiderme, la kératine. Leur première ébauche apparaît vers le troisième mois de la vie, alors que le futur nouveau-né est encore dans le ventre de sa mère. A la naissance, le bébé possède des ongles longs, qui dépassent la pulpe du doigt.

L'ongle durcit en poussant

Lorsqu'il sort de sa racine, l'ongle est mou ; il durcit au fur et à mesure qu'il avance. L'endroit où il apparaît est marqué par une tache blanche : la lunule. Dans cette zone, l'ongle n'a qu'à moitié durci. Flexibles et résistants, les ongles ont cependant tendance à se casser s'ils sont trop longs. Mieux vaut les couper assez courts pour que la saleté ne se loge pas sous leur extrémité.

3 Nos ongles poussent à peu près de 1 mm tous les 10 jours

Les ongles des enfants poussent plus vite que ceux des adultes. Pour tous, ils poussent plus vite quand il fait chaud que quand il fait froid.

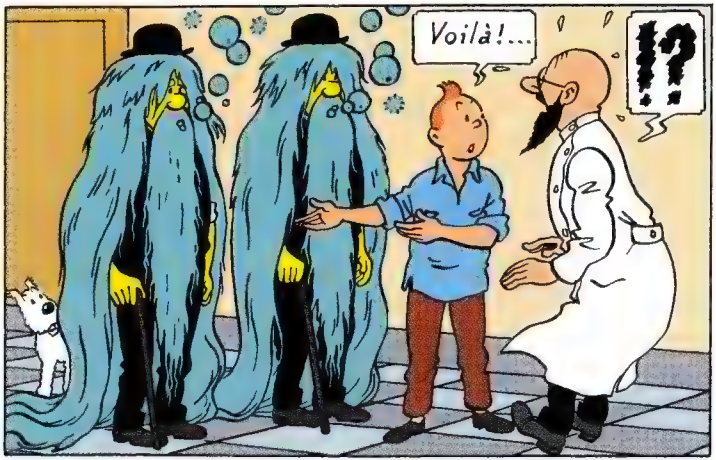
Extrait de l'album *L'Ile Noire*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo G. Ventre / Sipa Press
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 22-06

La pousse des cheveux est-elle continue ?

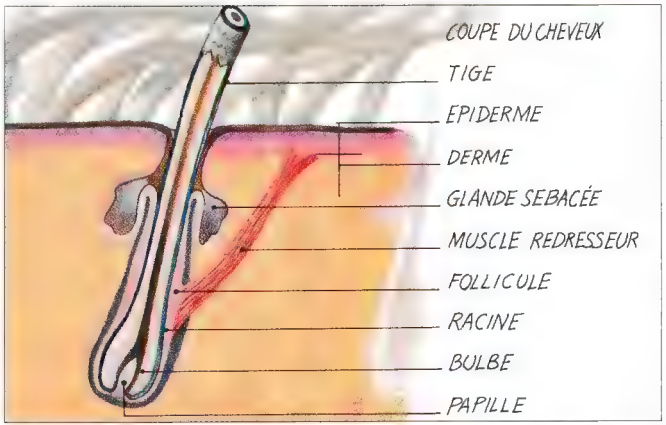
1 ils poussent plus vite en hiver
2 ils poussent plus vite en été
3 ils poussent de la même façon toute l'année



Cheveux

Les cheveux poussent d'environ 0,35 mm par jour. Leur croissance est plus rapide en été qu'en hiver et la nuit que le jour.

2 Les cheveux poussent plus vite en été



Les cheveux des femmes croissent plus rapidement que ceux des hommes. Chez l'homme, la chute des cheveux (calvitie) est souvent un caractère héréditaire.

Nous avons tous des cheveux différents : leur nature et leur couleur est inscrite définitivement dans nos gènes. S'ils sont raides, ils continueront à pousser ainsi même après qu'on les aura fait friser.

Ils sont implantés dans le cuir chevelu

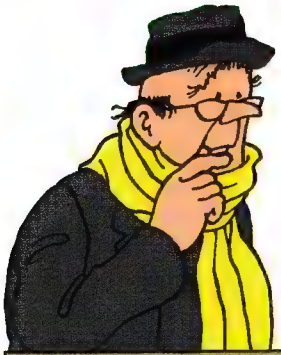
La racine, ou bulbe, est implantée dans le cuir chevelu, d'où sort la tige. La vie d'un cheveu passe par trois phases : un stade de croissance, dont la durée varie, selon les individus, de 3 à 10 ans, une phase inactive de 3 semaines puis une période de repos ; le cheveu mort est repoussé par un nouveau qui prend sa place. Un adulte jeune possède de 100 000 à 150 000 cheveux en moyenne et en perd environ 50 à 100 par jour. Avec l'âge, les cheveux tombent davantage et perdent leur coloration.

Extrait de l'album ***Tintin au pays de l'or noir***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 16-17

De quoi est composé l'appareil respiratoire ?



1 des deux poumons

2 des poumons et de l'ensemble des voies respiratoires

Appareil respiratoire

Notre appareil respiratoire est composé des voies aériennes dans lesquelles l'air circule : elles se ramifient, depuis la trachée-artère, en bronches et bronchioles, terminées par des sacs : les vésicules pulmonaires repliées en alvéoles.

2 l'appareil respiratoire est composé des poumons et des voies respiratoires

Quand on inspire, la cage thoracique augmente de volume grâce à l'action de certains muscles et du diaphragme, une membrane musculaire située juste en dessous des poumons.

Les voies respiratoires sont composées des conduits qui amènent l'air depuis la bouche ou le nez jusqu'au poumon (fosses nasales, pharynx, trachée et bronches).

Renouveler l'air

Un adulte au repos aspire et expire 16 à 18 fois par minute. Cette respiration est réglée par des centres nerveux, dans le cerveau. On respire sans y penser, mais on peut tout de même contrôler les mouvements respiratoires. Une inspiration et une expiration font entrer et sortir 0,5 l d'air, mais en forçant, cela peut aller jusqu'à 1,5 l. D'autre part, il y a toujours de l'air qui reste dans les poumons et les voies respiratoires.

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo S. Fiore / Explorer
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 45-02

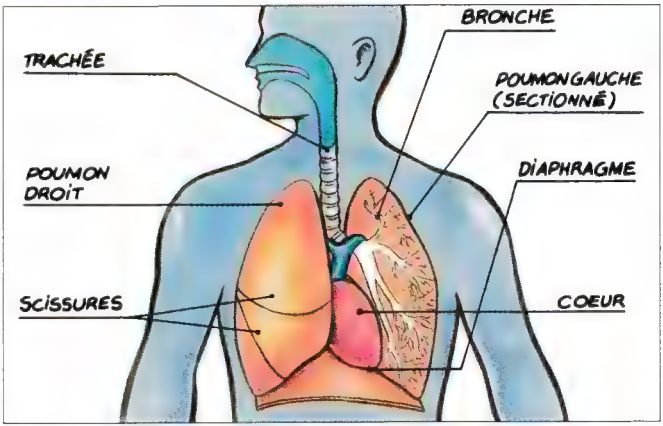
Par où l'air entre-t-il dans les poumons ?

1 par la trachée
2 par l'œsophage
3 par les veines

Poumon

La fonction la plus importante des poumons est d'alimenter le corps en oxygène. L'air y entre par la trachée, placée juste devant l'œsophage.

1 L'air entre dans les poumons par la trachée



Le sang passe par les poumons pour y absorber l'oxygène que nous respirons et pour se débarrasser du gaz carbonique que nous expirons.

Comme un arbre qui se ramifie, la trachée se divise en bronches puis en bronchioles.

La structure des poumons

Les poumons sont divisés en plusieurs sections, les lobes pulmonaires. Il y a 3 lobes dans le poumon droit et 2 dans celui de gauche. Ces lobes fonctionnent comme des unités indépendantes et chacun a sa bronche, son alimentation en sang, etc. Les lobes sont eux-mêmes divisés en segments qui fonctionnent aussi indépendamment les uns des autres. Autour des poumons se trouve la plèvre qui les entoure d'une feuille double. A la partie inférieure des poumons est situé le grand muscle respiratoire : le diaphragme, traversé par l'aorte et l'œsophage.

Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 23-03

Comment l'air pénètre-t-il dans les poumons ?

1. par la trachée artère et les bronches
2. par l'artère pulmonaire
3. par l'œsophage

Bronches

L'air arrive aux poumons par la trachée artère qui se divise en deux grosses bronches : celles-ci pénètrent dans les lobes pulmonaires où elles se ramifient en bronchioles de plus en plus fines.

Les bronchioles se terminent par des petits sacs remplis d'air : les vésicules pulmonaires. Un réseau serré de capillaires (fins vaisseaux) entoure les vésicules pulmonaires pour irriguer en sang les poumons. Le but de la respiration est donc le ravitaillement en oxygène des organes et l'évacuation du gaz carbonique produit par ces derniers.

I L'air pénètre dans les poumons par la trachée artère et les bronches

Quand on a une petite grippe, mieux vaut rester à l'abri du froid et des courants d'air, car la maladie peut se transformer en bronchite.

La bronchite

La bronchite est une inflammation des bronches. Celles-ci réagissent à l'infection en sécrétant du mucus en excès : c'est ce qui provoque chez le malade une toux grasse. Favorisée par le tabac, la pollution atmosphérique, la bronchite résulte de la localisation dans les bronches d'une maladie infectieuse comme la grippe, la rougeole, la coqueluche.

Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Taulin / BSIP
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 75-06

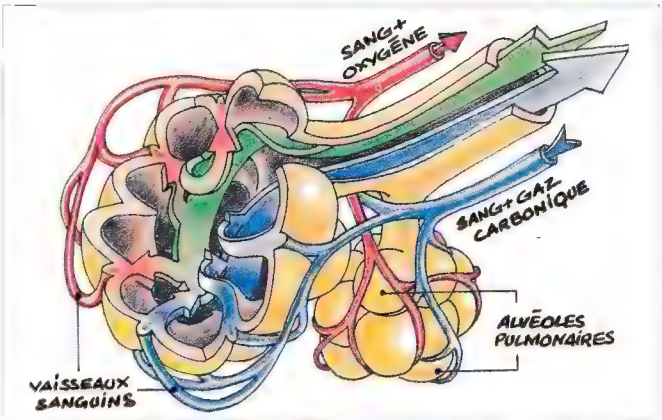
Pourquoi avons-nous besoin d'oxygène ?

1. pour sentir
2. pour vivre, respirer
3. pour digérer

Oxygène

Nous avons besoin d'oxygène pour vivre, comme une voiture a besoin d'essence pour rouler. Jour et nuit, nous aspirons l'air, par le nez et par la bouche.

2 Nous avons besoin d'oxygène pour vivre, respirer



A l'inspiration, l'oxygène passe dans les alvéoles pulmonaires : les globules rouges captent l'oxygène et le distribuent aux cellules. La gaz carbonique produit par les cellules empruntent le chemin inverse lors de l'expiration.

Le voyage de l'oxygène

En inspirant, nous prenons l'oxygène de l'air qui nous entoure. Les globules rouges de notre sang vont ensuite transporter cet oxygène dans tout notre corps pour lui fournir l'énergie dont il a besoin. Comme dans un moteur, l'utilisation de l'oxygène entraîne la formation de déchets, le gaz carbonique, que les mêmes globules rouges ramènent au poumon pour les rejeter lors de l'expiration.

Le rôle des poumons

Ces échanges d'oxygène et de gaz carbonique entre l'air et le sang se font dans les poumons, au niveau de très nombreuses alvéoles pulmonaires où passent de minuscules vaisseaux sanguins.

Extrait de l'album *Le Trésor de Rackham le Rouge*

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 03-10

De quoi est composé notre système nerveux ?

1. du cerveau
2. des nerfs
3. du cerveau, de la moelle épinière et des nerfs

Système nerveux

Notre système nerveux comprend trois parties : l'encéphale, la moelle épinière, protégée par les os de la colonne vertébrale et les nerfs qui partent de la moelle épinière et se ramifient dans tout l'organisme.

3 Le cerveau, la moelle épinière et les nerfs forment le système nerveux

L'électroencéphalographe est un appareil qui transmet sur papier des lignes rythmées : ce sont les ondes cérébrales, plus ou moins rapides selon l'activité de notre cerveau et l'âge que nous avons.

L'encéphale (composé du cerveau, du cervelet et du bulbe rachidien) et la moelle épinière forment le système nerveux central.

Un émetteur-récepteur

Le cerveau, tel un chef d'orchestre, a un rôle de direction : il reçoit les sensations et dirige les actes volontaires. Le bulbe et la moelle ont un rôle de transmission : ils distribuent aux nerfs les ordres venus du cerveau et centralisent les sensations recueillies par les nerfs. Parmi les « annexes » du cerveau, le cervelet assure la coordination des mouvements musculaires ; l'hypothalamus contrôle la température, le sommeil, l'appétit ; le bulbe rachidien commande la circulation du sang et la respiration.

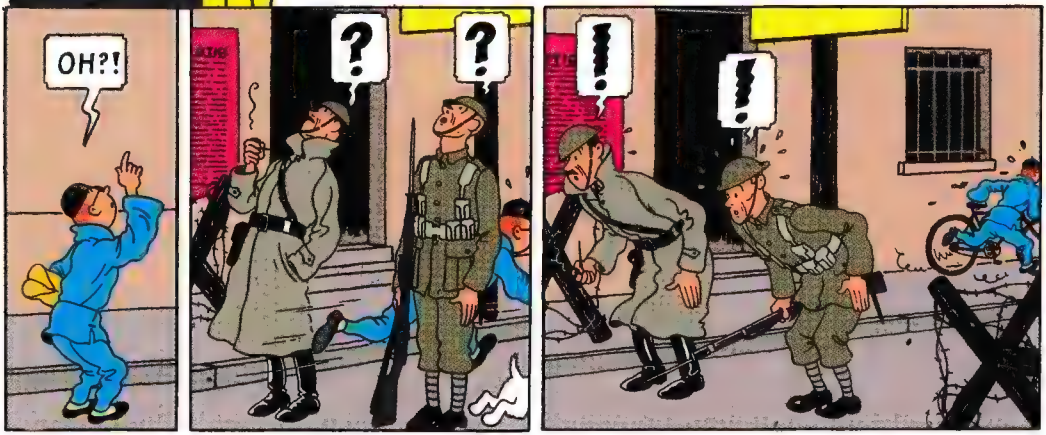
Extrait de l'album *Tintin et les Picaros*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Gaillard / Jerrican © MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 49-06

Qu'est-ce qu'un acte réflexe ?

1. un mouvement automatique, involontaire
2. une réaction de surprise



Réflexe

Dès qu'un moucheron heurte l'œil, les paupières se ferment. Ce mouvement involontaire, appelé acte réflexe, peut parfois être fait inconsciemment : le dormeur chasse le moustique qui le pique, sans se réveiller.

I Un acte réflexe est un mouvement automatique, involontaire

Le nouveau-né présente des réflexes spécifiques, comme le réflexe de marche. Mais celui-ci disparaît vite et le bébé devra réapprendre à marcher : il s'agira alors d'un réflexe acquis, du à un apprentissage.

Le contact avec un objet brûlant entraîne le retrait immédiat de la main.

Réflexe inné

Le même contact, quelques heures plus tard, entraînera la même réponse et cette réaction sera identique chez toutes les personnes : c'est un réflexe inné, qui existe dès la naissance. En effet, dans certains cas, notre cerveau traite l'information de manière automatique, indépendante de notre volonté. Le temps séparant le moment où la sensation thermique (par exemple) est réceptionnée par le nerf qui véhicule l'influx nerveux jusqu'au cerveau et le moment où ce dernier transmet aux muscles l'ordre de retirer la main est très court. Ces mouvements réflexes sont aussi bien coordonnés.

Extrait de l'album *Le Lotus Bleu*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Sarah Ney / Explorer
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 85-18

Les hommes ont-ils tous le même nombre de chromosomes ?

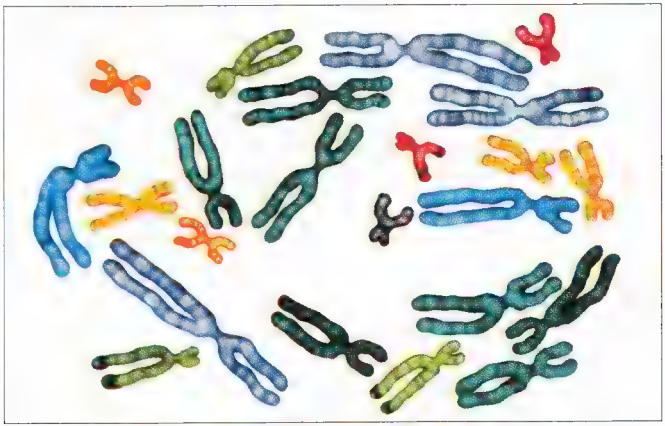
1 non, cela varie d'un être humain à un autre

2 oui, l'espèce humaine est caractérisée par le fait que ses cellules ont le même nombre de chromosomes

Chromosomes

Tous les êtres vivants sont formés à partir d'une cellule qui s'est divisée, donnant naissance à de nouvelles cellules identiques. Chacune d'entre elles renferme un noyau qui contient des bâtonnets en nombre égal, les chromosomes.

2 oui, l'espèce humaine est caractérisée par le fait que ses cellules comportent le même nombre de chromosomes



La première cellule issue de l'union d'un ovule et d'un spermatozoïde contient les gènes du père et de la mère. Ainsi se transmettent les caractères d'une même espèce de génération en génération. Ci-dessus, les chromosomes.

Chaque espèce vivante présente un nombre fixe de chromosomes par cellule : 46 pour l'homme. Quand une cellule se divise, les chromosomes commencent à se reproduire de telle sorte que les 2 cellules filles contiendront, une fois la division achevée, un nombre de chromosomes identique à celui de la cellule mère. Les chromosomes contiennent tous les éléments nécessaires à la création d'un nouvel être.

Le support chimique de l'hérédité

Les chromosomes sont constitués de chaînes de molécules d'acide désoxyribonucléique (ADN) qui portent les gènes, un peu comme des perles sur un collier. Chaque gène correspond à un caractère.

Extrait de l'album *Tintin et les Picaros*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Ducloux / BSIP
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 77-08

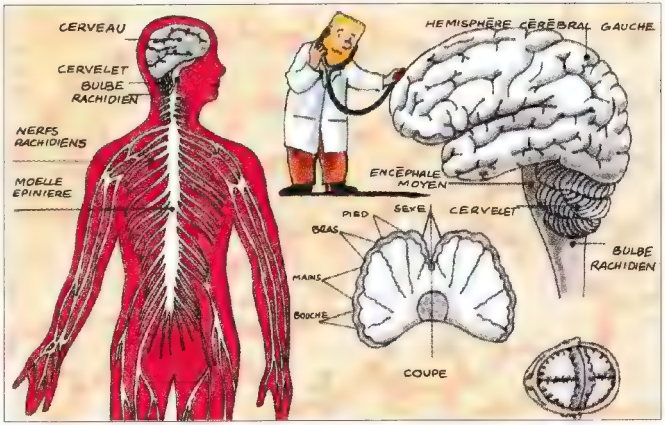
Notre cerveau pèse-t-il lourd ?

1. 50 g seulement !
2. 1,4 kg chez l'homme adulte
3. 2 kg chez l'homme adulte

Cerveau

Le cerveau est l'organe central du système nerveux. Il est le siège de toutes nos facultés intellectuelles (pensée, intelligence, mémoire, etc.). Il reçoit les sensations, les dirige ce qui nous permet d'agir, de parler, de bouger…

2 Le cerveau pèse 1,4 kg chez l'homme adulte



Dans le cerveau, le cortex est formé d'environ 15 milliards de cellules nerveuses : là se situent les centres qui contrôlent nos sensations et emmagasinent nos connaissances.

Parmi toutes les espèces animales, ce sont les êtres humains qui ont le cerveau le plus développé et aussi le plus compliqué.

A l'abri dans notre crâne

Le cerveau est logé à l'abri dans notre crâne. Avec ses deux hémisphères, il ressemble à une énorme demi-noix. Il est composé de trois parties, ou étages : le premier, ou bulbe, détient les commandes du sommeil et de l'éveil, le deuxième, ou cerveau mamillaire, nous procure nos impressions de plaisir ou de déplaisir ; enfin, à la surface du cerveau, vient le cortex, ou matière grise, grâce auquel les hommes peuvent penser, parler… Chacune des régions du cerveau s'occupe d'une partie de notre corps.

Extrait de l'album *L'Ile Noire*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 49-05

Le crâne est-il composé de plusieurs os ?

1 non, d'un seul os formant une « boîte »

2 oui, de deux os , comme une coquille de noix

3 oui, de huit os

Crâne

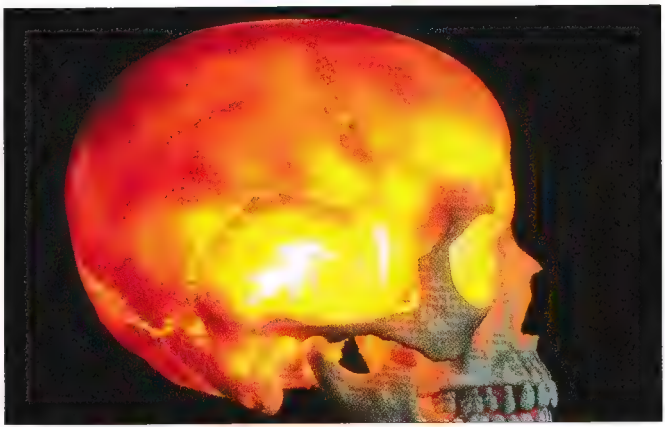
Le squelette de la tête est composé de deux régions : la face et le crâne. Ce dernier est composé de huit os résistants : ils s'imbriquent les uns dans les autres, par des sutures en zig-zag. Ils forment la boîte crânienne qui protège l'encéphale.

Le crâne s'articule en bas et en arrière avec la colonne vertébrale ; en avant, il supporte les os de la face.

Le squelette du crâne

Il est constitué par l'assemblage de huit os : le frontal qui, en avant, possède deux bourrelets, les arcades sourcilières, surmontant les orbites des yeux ; les deux pariétaux, en arrière du frontal ; les deux temporaux, percés chacuns d'un conduit auditif ; l'occipital, perforé d'un trou qui fait communiquer la boîte crânienne avec le canal rachidien où est logée la moelle épinière et qui reposent sur la première vertèbre de la colonne vertébrale ; les deux autres os sont l'éthmoïde et le sphénoïde.

3 Le crâne est composé de huit os



Crâne humain. Les os pariétaux et temporaux sont unis entre eux par des sutures. A la naissance, les sutures ne sont pas fermées, laissant entre elles des espaces non ossifiés, les fontanelles. Elles se ferment entre 15 et 18 mois.

Extrait de l'album ***Objectif Lune***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 50-03

A quoi servent les nerfs ?

1 ils indiquent au cerveau notre état de fatigue ou d'excitation

2 ils transmettent l'influx nerveux, un peu comme un fil électrique

Nerf

Les nerfs ont l'aspect de cordons blancs, brillants. Ces fibres partent de l'encéphale ou de la moelle épinière et se ramifient symétriquement dans tout le corps, jusque sous la peau, apportant l'influx nerveux que l'on pourrait comparer à un courant électrique.

Les nerfs sont faits de cellules nerveuses, ou neurones, reliées les unes aux autres par de fines ramifications et à travers lesquelles circule l'influx nerveux. Cet influx nerveux transmet les messages à une vitesse qui varie de 25 à 125 mètres par seconde.

2 Les nerfs transmettent l'influx nerveux, un peu comme un courant électrique

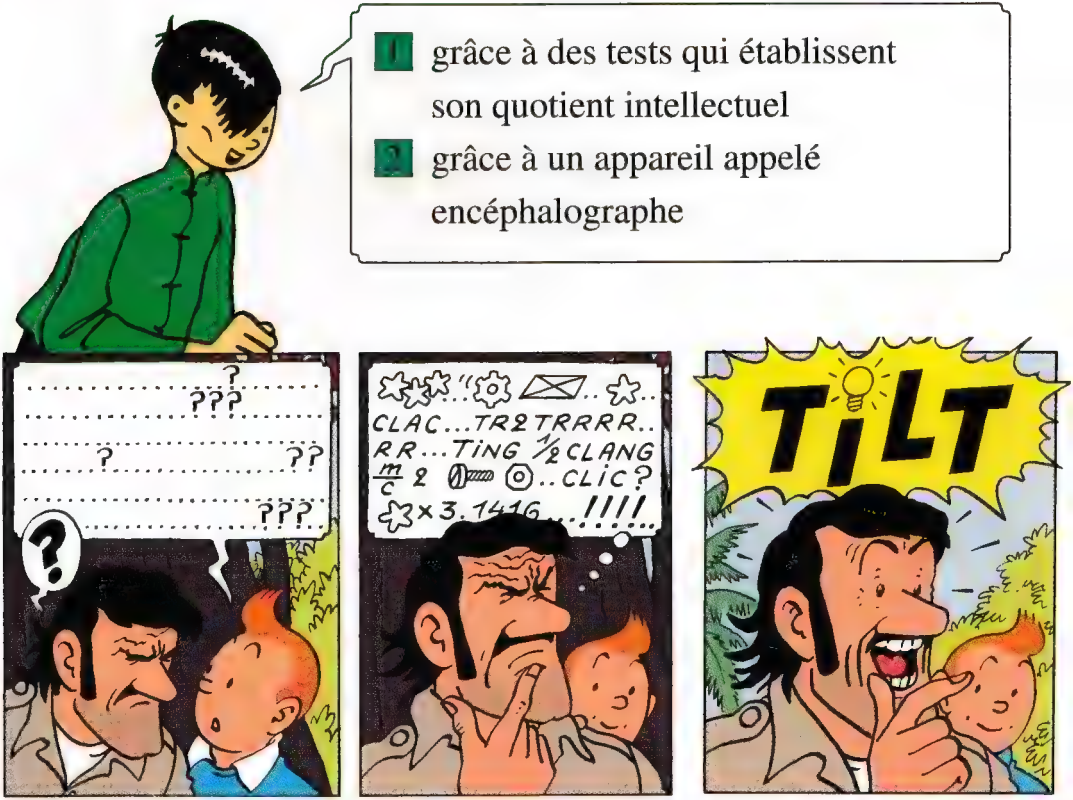
Les atteintes du système nerveux constituent toujours des maladies graves qui peuvent entraîner des paralysies lorsqu'elles touchent l'appareil locomoteur, mais des vaccins obligatoires nous protègent de certains maux.

Un réseau de transmission

L'influx nerveux circule à travers les fibres nerveuses sensitives vers les centres supérieurs, auxquels il transmet les sensations de chaleur, de douleur, de goût, etc. Il ramène par les fibres motrices les ordres qui mettent les organes en action (contraction des muscles, sécrétion des glandes, etc.).

Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Lecourieux / Jerrican
© MCMXCII, Edito Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 49-07

Comment tente-t-on de mesurer l'intelligence d'une personne ?



Quotient intellectuel

Les psychologues ont recours à des tests variés qui donnent des indications sur l'intelligence, la personnalité ou les aptitudes d'une personne. Cependant, le quotient intellectuel (QI) établi d'après ces tests n'a qu'une valeur relative.

1 On tente de mesurer l'intelligence d'une personne grâce à des tests qui établissent son quotient intellectuel

Les enfants d'un même âge répondent différemment à des épreuves identiques. On peut répondre à des tests qui traduisent un QI inférieur ou supérieur à la moyenne, mais celui-ci peut changer au cours de la vie.

Les psychologues font passer des tests dans des cas variés : difficultés à l'école, orientation scolaire ou professionnelle, etc.

Une échelle d'épreuves

Certains tests sont oraux (réponses à des questions, répétitions de séries de chiffres), d'autres sont écrits (dessins), d'autres sont des tests de performance (puzzles, séries d'images à classer, etc.). Pour juger le test, on confronte le résultat individuel avec le résultat obtenu par un ensemble de personnes. Ceux qui réussissent toutes les épreuves de leur âge ont un QI égal à 100. Ceux qui ne réussissent pas les épreuves de leur âge ont un QI inférieur à 100.

Extrait de l'album *Tintin et les Picaros*

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Ney Sarah / Explorer
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 62-16

Y a-t-il dans notre cerveau une zone de la mémoire ?

1. «l'usine à mémoire» est localisée dans le cervelet
2. nos souvenirs sont localisés dans plusieurs zones du cerveau

Mémoire

La mémoire est la capacité de se souvenir mais aussi une des facultés les plus importantes de la pensée.

2 Dans notre cerveau, la mémoire, les souvenirs sont localisés dans plusieurs zones

Dans notre cerveau, c'est sans doute le réseau des cellules nerveuses qui constitue de façon globale le support de notre mémoire. Ce réseau est fixé par notre hérédité, mais l'apprentissage permet de stabiliser certains circuits.

Une fois stockés dans le cerveau, les souvenirs sont traités, organisés, étiquetés de telle sorte qu'on puisse s'en rappeler. Souvent, une sensation nous permet de retrouver «l'étiquette» d'un souvenir : une odeur, par exemple, peut évoquer une image de notre enfance.

Plusieurs mémoires

La mémoire ultracourte correspond à la mémoire sensorielle : elle permet par exemple de visualiser très vite une page d'un texte. La mémoire courte permet de se souvenir d'un numéro de téléphone qu'on lit sur l'annuaire, le temps de le composer sur le cadran. La mémoire à long terme concerne les souvenirs dont on peut se rappeler quelques minutes ou quelques années plus tard. Ils sont stockés parfois définitivement, mais, très souvent, on ne retient que l'utile ou l'agréable : notre mémoire faisant constamment des choix.

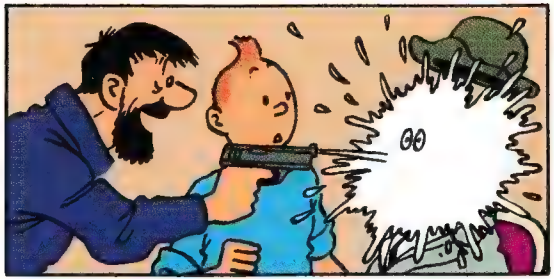
Extrait de l'album *Tintin au Tibet*

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Gallard / Jerrican
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 77-07

Qu'est-ce qui nous fait éprouver une émotion ?

1. le cœur
2. le système nerveux
3. le système respiratoire



Émotion

Certaines personnes sont, par nature, plus émotives, plus sensibles que d'autres : la joie, la peur, le chagrin, la surprise sont des émotions qu'on ne peut maîtriser que par un effort de volonté.

2 Le système nerveux nous fait éprouver des émotions

«Un coup de foudre» (2 personnes tombent brusquement amoureuses l'une de l'autre) se traduit par une sensation de bien-être, d'euphorie. Le cœur bat plus vite (90 pulsations à la minute au lieu de 72).

Les émotions provoquent des réactions dans notre corps : le cœur bat plus vite, les mains deviennent moites, on rougit, on rit ou on pleure...

Réactions incontrôlées

Le cerveau est composé de milliards de cellules nerveuses qui forment la matière grise. Il comporte plusieurs régions. L'une d'entre elles organise nos pensées, nos décisions, nos sentiments. Le cerveau et la moelle épinière répondent aux messages envoyés par les nerfs. Certains messages sont contrôlés par notre volonté : il pleut, j'ouvre mon parapluie. D'autres sont incontrôlés : le système nerveux s'occupe pour nous du rythme du cœur, du travail de nos glandes, sans qu'on y pense. On a peur : le cœur bat plus vite.

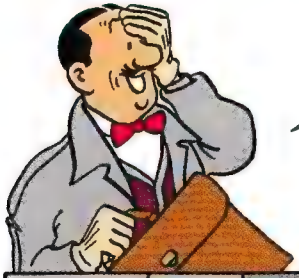
Extrait de l'album ***Objectif Lune***

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo J.-P. Nacivet / Explorer
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 88-01

A quel âge les bébés commencent-ils à rire ?

CORPS HUMAIN - 28



1. dès les premiers jours
2. vers 2 mois et demi, 3 mois
3. vers 6 mois

Rire

Pour exprimer son plaisir, après un repas, le nouveau-né sourit… aux anges. Très vite, son sourire devient une manifestation de joie et, à 3 ou 4 mois, il rit aux éclats.

2 Les bébés commencent à rire vers l'âge de 2 mois et demi, 3 mois

Le rire est une manifestation de l'aptitude au bonheur.

Le rire du bébé représente une expression de tout son corps. C'est une réaction de plaisir quand on le chatouille, quand on le fait sauter dans ses bras ou quand on l'amuse. Cette gaieté, cette joie de vivre, est naturelle et essentielle pour son bon équilibre. Plus tard, le rire prend d'autres significations : il peut être simulé, en signe de bienvenue ou de mépris, ou bien par moquerie. On rit d'une situation comique, du ridicule d'une personne maladroite, mais aussi de ses malheurs, de ses défauts. Le rire peut être humiliant.

Un phénomène complexe

Le rire débute par la contraction des muscles du visage (sourire), puis sont atteints ceux de la respiration (on pouffe de rire). Il se manifeste par des sons plus ou moins aigus et finit dans certains cas par l'agitation de tout le corps (fou rire).

Extrait de l'album *Tintin au pays de l'or noir*
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo V. Clément / Jerrican
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 77-06

Qu'est-ce qui sécrète les larmes ?

1 les glandes lacrymales
2 les glandes pleureuses
3 l'œil

Larme

Les larmes sont un liquide légèrement salé qui humidifie l'œil. Elles sont sécrétées par deux petites glandes lacrymales situées dans l'angle externe de l'orbite, sous les paupières.

1 Les larmes sont sécrétées par les glandes lacrymales

Lors d'un bâillement ou d'un fou rire, ou quand on est enrhumé, les yeux se mouillent de larmes. Les bébés pleurent souvent : c'est leur moyen d'exprimer une contrariété.

Des canaux déversent les larmes dans l'œil où elles maintiennent la conjonctivite (fine membrane qui recouvre l'œil et l'intérieur de la paupière) à l'état humide. Si cette membrane se dessèchait, elle cesserait d'être transparente.

Pourquoi pleure-t-on ?

Les larmes sont provoquées par une poussière qui se dépose sur la surface de l'œil et l'irrite, par une maladie (conjonctivite, irritation de la cornée). On pleure aussi lorsqu'on a une émotion (douleur, chagrin ou joie). Les bébés pleurent facilement car ils ne savent pas parler et c'est leur seul moyen d'exprimer une contrariété. Les pleurs provoquent un soulagement, une détente du corps.

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo M. Carr / Hoa-Qui
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 21-14

Pourquoi ne grandit-on pas toute la vie ?

1 les hormones qui stimulent la croissance deviennent moins actives après la puberté

2 notre cerveau a programmé dès la naissance notre taille définitive

Hormones

Les hormones sont des substances chimiques sécrétées par des glandes. Actives en infimes quantités, elles assurent la croissance et le développement de l'organisme, l'activité sexuelle, le métabolisme. Elles jouent donc un rôle capital dans notre vie.

Certaines glandes (celles de la peau, de l'estomac, de l'intestin) produisent des hormones qui n'ont qu'un effet local. En revanche, les glandes endocrines déversent leurs hormones directement dans le sang qui les transporte à travers tout le corps jusqu'au point où elles doivent agir.

1 Les hormones qui stimulent la croissance deviennent moins actives après la puberté

C'est l'hypothalamus, masse de tissu nerveux dans le cerveau, qui, telle une minuterie, détermine la succession des diverses phases de la croissance, stimulant ou freinant, selon les cas, la sécrétion de diverses hormones.

L'hypothalamus expédie ses ordres

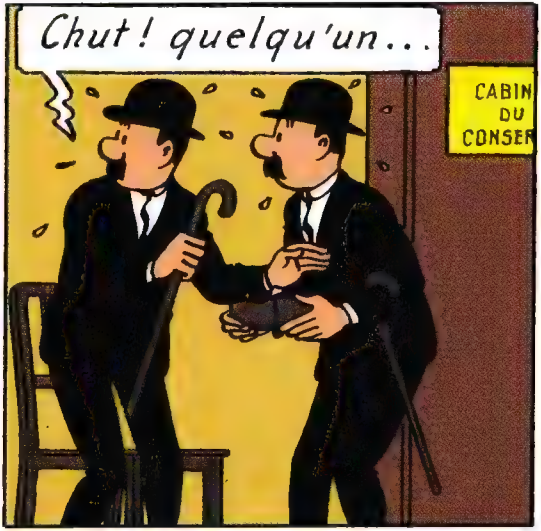
Pour un grand nombre de glandes, l'hypothalamus, situé dans le cerveau, joue le rôle de chef d'orchestre. C'est lui qui régularise la sécrétion hormonale. Si ce centre de commandement est atteint, les glandes dégénèrent et produisent trop ou pas assez d'hormones, ce qui perturbera notre organisme et provoquera maladies ou malformations.

Extrait de l'album *Tintin au pays de l'or noir*
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo W. McIntyre / Explorer
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 75-07

Transpirons-nous en permanence ?

1 seulement quand il fait chaud ou après un gros effort physique

2 nous transpirons tout le temps, même quand nous dormons



Transpiration

La transpiration (ou sudation) est l'élimination, par les pores de la peau, de la sueur, dont le rôle est d'équilibrer la température du corps et d'éliminer certains déchets de l'organisme.

La sueur est fabriquée par les glandes sudoripares de la peau. Chez l'adulte, elles en produisent environ 40 g par heure. Cette transpiration, insensible quand nous ne faisons pas grand-chose, augmente avec la chaleur, le travail musculaire ou avec la fièvre. Elle aide notre corps à se rafraîchir. Si nous ne transpirions pas lorsque nous faisons un effort, notre corps deviendrait très chaud, nous nous évanouirions et serions très malades.

2 Nous transpirons en permanence, même quand nous dormons

On transpire plus abondamment lors d'un effort physique.

La sueur est salée

La sueur est un mélange d'eau, d'acides gras et de sels minéraux. Quand on a beaucoup transpiré, elle laisse, en séchant, des traces de sel sur les vêtements ou la peau. Après un exercice physique, il est bon de boire une boisson énergétique qui contient une petite quantité de sel.

Extrait de l'album ***Les Sept Boules de cristal***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Kid / Darrault / Hoa-Qui
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 22-07

De la peau au cerveau, comment voyage la douleur ?

CORPS HUMAIN - 32

1 par les terminaisons nerveuses, dans la peau

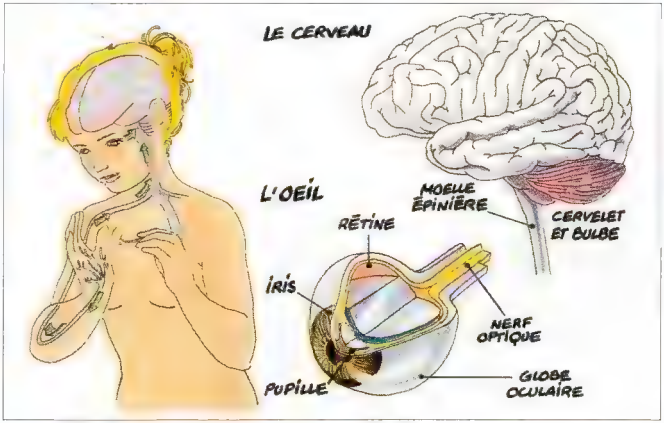
2 par le cœur

3 par les nerfs

Nerfs

Nous réagissons aux contacts grâce aux terminaisons nerveuses situées dans notre peau et par nos muqueuses.

3 Ce sont les nerfs qui font voyager la douleur, de la peau au cerveau



Par réflexe, nous retirons notre main devant une source de chaleur, mais le cerveau peut contredire ce mouvement.

Des messages passés à toute vitesse

Les terminaisons nerveuses réagissent à une stimulation douloureuse : chaleur, piqûre... Elles envoient un message à la moelle épinière qui ordonne aussitôt au muscle de se contracter. Cette contraction a pour but – par exemple – de nous faire retirer notre main pour éviter une brûlure : c'est le réflexe.

Mais pour comprendre ce qui nous arrive, un autre message va informer le cerveau.

On peut maîtriser la douleur

Comme un chef suprême, le cerveau peut alors décider de laisser faire le réflexe ou de le contredire : ainsi, on peut se brûler volontairement, ou bien marcher sur des piquants, comme les fakirs, en contrôlant sa douleur.

Extrait de l'album *Le Trésor de Rackham le Rouge*

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 03-09

Combien de sens avons -nous ?

1 5

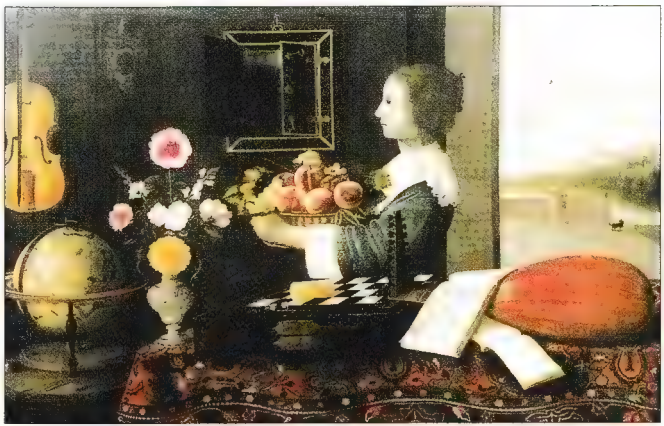
2 3

3 au moins 9

Organes sensoriels

Suivant la classification qui remonte au temps du grec Aristote, nous avons 5 sens : la vision, l'ouïe, l'odorat, le goût, le toucher. Cette liste est en fait incomplète car elle omet les sens de l'équilibre, de la position, de la température et de la douleur.

3 Nous avons au moins 9 sens



Trouve les 5 sens représentés dans ce tableau.

Nos organes sensoriels (nez, œil, oreille, etc) sont un peu comme des fenêtres ouvertes sur le monde extérieur : leurs récepteurs transmettent aux nerfs sensoriels les modifications physiques ou chimiques de notre environnement, qui informent le cerveau.

Origines des sensations

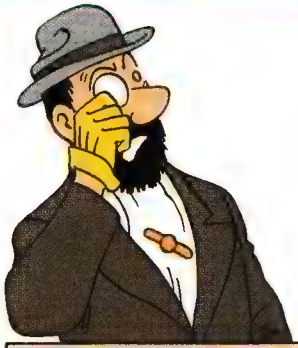
L'œil est l'organe de la vue, la langue, celui du goût, la peau, celui du toucher et des sensations thermiques, l'oreille celui de l'ouïe et de l'équilibre. Nous avons aussi d'autres sources de sensations : des récepteurs sensoriels situés dans les fibres de nos muscles nous donnent les sensations de mouvement de notre corps et d'orientation dans l'espace. D'autres fibres véhiculent les sensations de douleur.

Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Edimedia
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 58-04

Comment voit-on ?



1 avec la pupille
2 avec la rétine
3 avec l'iris

Vision

La rétine, membrane qui tapisse la surface interne de l'œil, est essentielle à la vision des formes et des couleurs.

2 C'est la rétine qui nous permet de voir

Le bébé n'a besoin d'aucun apprentissage pour voir les couleurs. Il devra seulement apprendre à les nommer pour communiquer.

Quand on regarde un objet, le cristallin - notre lentille naturelle - adapte sa courbure pour que l'image soit projetée sur la rétine. Là, des milliers de petites cellules photoréceptrices (très sensibles à la lumière), en forme de cônes et de bâtonnets, envoient l'information au cerveau sous forme d'impulsions électriques.

Les cellules de l'information

Les bâtonnets donnent l'information sur la forme, le volume ... ; les cônes, sur la couleur. Il existe trois formes de cônes sensibles aux trois couleurs primaires : le rouge, le vert, le bleu. Ces cellules sont si sensibles qu'un bâtonnet, par exemple, réagit à l'impact d'un photon ; une lampe de poche émet 10^{18} photons par seconde.

Extrait de l'album ***Les Bijoux de la Castafiore***

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 09-10

Comment reconnaissons-nous le goût des aliments ?

1. grâce aux papilles de notre langue
2. grâce à nos dents qui écrasent les aliments
3. grâce à notre salive

Goût

Nous goûtons les aliments grâce à notre langue recouverte d'un petit tapis granuleux : ce sont les papilles du goût.

1 Nous reconnaissons le goût des aliments grâce aux papilles de notre langue

Si l'on est enrhumé, le nez ne communique plus les odeurs au cerveau, et l'on ne ressent plus la saveur des choses.

Elles nous disent si les aliments sont sucrés, salés, acides ou doux et nous permettent de connaître les goûts que nous aimons. Les papilles sont spécialisées : les unes, sur le bout de la langue, perçoivent le sucré ; les autres, sur le fond de la langue, l'amer ; les papilles du côté reconnaissent le salé et l'acide. La langue reconnaît aussi la température, la consistance des aliments.

L'eau à la bouche

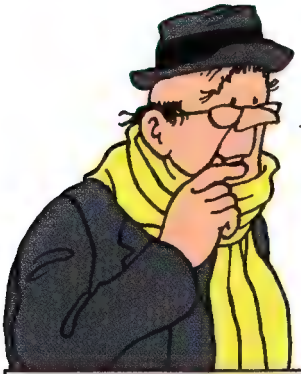
Mais on goûte aussi avec les yeux : on se régale d'avance à la vue d'un gâteau. Le nez aussi a son importance : sentir l'odeur d'un croissant chaud nous fait déjà saliver ; d'ailleurs, si l'on se bouche le nez, on sent moins le goût de ce que l'on mange : cela dit bien qu'il y a dans le nez des cellules nerveuses qui informent le cerveau.

Extrait de l'album ***Tintin et les Picaros***

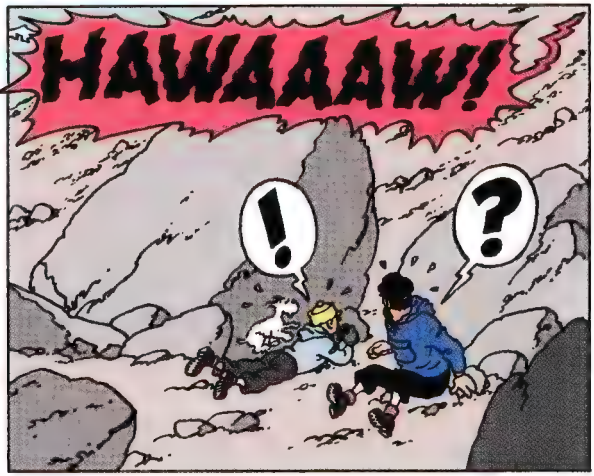
© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo B. Duruel / Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 13-04

Qu'est-ce qui nous permet de sentir des odeurs ?



1. les cellules olfactives
2. le sinus
3. les narines



Odorat

Les odeurs pénètrent avec l'air dans nos narines, et vont exciter les cellules olfactives qui transmettent le message au cerveau.

1 C'est par les cellules olfactives que nous sentons les odeurs

L'air passe par le nez et la gorge, mais c'est par le nez que l'on distingue les odeurs. L'odorat peut être perturbé en acuité (anosmie) ou en qualité (cacosmie) lors de certaines maladies du nez ou des voies respiratoires.

L'intérieur du nez est tapissé par une membrane, la muqueuse pituitaire. Celle-ci comprend, dans le haut des fosses nasales, une zone de cellules sensorielles, ou olfactives, spécialisées. Lorsqu'une substance odorante entre en contact avec ces dernières, il se produit une sensation, qui, transmise au cerveau par le nerf olfactif, déclenche le phénomène de l'olfaction : on sent une odeur. La perception des odeurs est liée aux mouvements de la respiration : c'est au cours de l'inspiration que nous sentons l'arôme des aliments.

Le goût et l'odorat

Le goût et l'odorat sont voisins : nous nous en servons en même temps pour apprécier ce que nous mangeons. Aussi, quand nous sommes enrhumés, les cellules olfactives ne peuvent plus faire leur travail et nous trouvons que les aliments n'ont pas de goût !

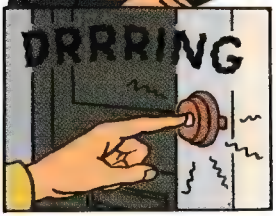
Extrait de l'album *Tintin au Tibet*

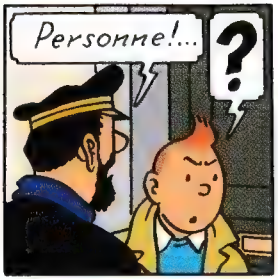
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman © MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 42-17

Comment s'appelle le sens par lequel on perçoit des sons ?

1. l'auditoire
2. l'ouïe
3. l'oreille





Ouïe

Dans l'oreille interne, un organe sensoriel, appelé l'organe de corti, transforme les ondes sonores en messages électriques à destination du système nerveux central où a lieu l'élaboration de la sensation auditive.

2 L'ouïe est le sens par lequel on perçoit les sons

L'audition combine 2 phénomènes : l'un est physique (réception et transmission des ondes sonores), l'autre est nerveux (transformation en influx nerveux du message qui est analysé par le cerveau).

Ainsi, notre oreille est capable de capter une grande partie des vibrations que sont les ondes sonores. Normalement, les stimulations sonores parviennent par voie aérienne à travers l'oreille moyenne. Elles peuvent aussi se transmettre à l'oreille interne par transmission osseuse, à la suite d'ébranlements du crâne et des dents.

Ultra-sons

Pour être audible par l'oreille humaine, une onde sonore doit avoir une certaine fréquence. Nous sommes incapables de percevoir les ultra-sons, ces signaux de quelques millisecondes qu'émettent les chauves-souris à une cadence de quelques-uns par seconde. Les dauphins émettent eux aussi des ultra-sons dans une gamme de fréquence très étendue.

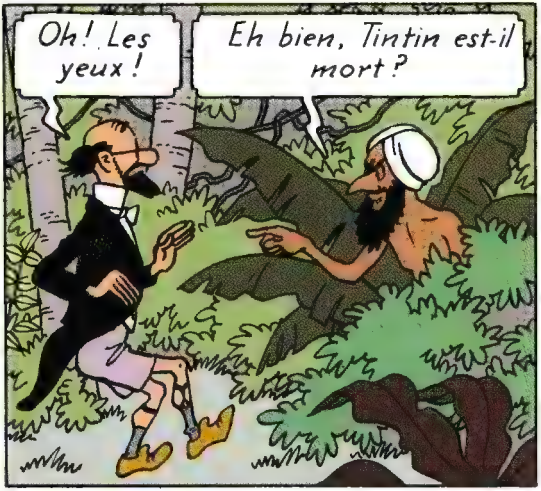
Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Krassovsky / BSIP
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 83-09

Comment s'appelle la partie bleue, brune ou verte de l'œil ?

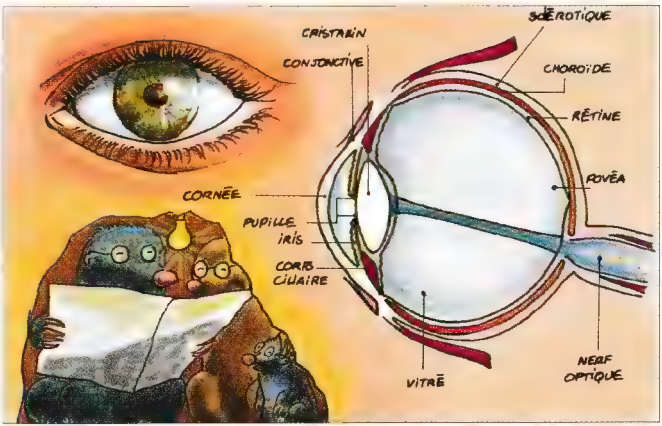
1. la pupille
2. l'iris
3. la rétine



Œil

L'œil, organe de la vue, a la forme d'une sphère. Il est logé dans une cavité osseuse, l'orbite.

2 L'iris est la partie bleue, brune ou verte de l'œil



Coupe de l'œil. Placé dans la cavité osseuse de l'orbite, l'œil est protégé par les cils et les paupières. Six muscles orientent le globe oculaire.

L'œil comporte 3 enveloppes enfermant plusieurs milieux transparents.

Anatomie de l'oeil

La membrane extérieure, dure et protectrice s'appelle la sclérotique ou blanc de l'œil. Transparente à l'avant, elle prend le nom de cornée. La seconde, la choroïde, forme en avant l'iris, coloré en noir, en bleu... Il est percé d'un trou noir, la pupille qui se dilate ou se resserre selon l'intensité de la lumière. La membrane interne est la rétine, formée par les terminaisons des fibres du nerf optique. Le globe oculaire renferme 3 milieux transparents : le cristallin, lentille située en arrière de l'iris et responsable de l'accomodation visuelle, l'humeur aqueuse comprise entre le cristallin et la cornée, le corps vitré, matière visqueuse qui remplit l'intérieur de l'œil.

Extrait de l'album *Les Cigares du Pharaon*
© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabarès
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 57-10

A quoi servent les poils qui tapissent l'intérieur du nez ?

1 ils filtrent les poussières et les microbes de l'air que nous respirons

2 ils dosent la quantité d'air que nous respirons

Nez

C'est par le nez que nous sentons les odeurs mais celui-ci permet aussi, en livrant passage à l'air, de respirer et de bien parler. Quand on a le nez bouché, on parle d'une voix nasillarde.

1 Les poils du nez servent à filtrer les poussières et les microbes de l'air que nous respirons

Cléopâtre, reine d'Egypte, était réputée pour sa beauté et pourtant, elle avait un grand nez ! Cyrano de Bergerac avait, non pas un nez, mais « un pic, un cap, un promontoire » !

La base du nez est percée de deux orifices, les narines, faisant communiquer les fosses nasales avec l'extérieur. Le squelette du nez est composé de petits os appelés os propres du nez, de cartilages recouverts de muscles, et de la muqueuse pituitaire qui tapisse les cavités. Il contient aussi des récepteurs nerveux, qui captent les odeurs, et des petits vaisseaux. Quand ces derniers sont écorchés, ils saignent beaucoup. Le nez est aussi relié à nos yeux par un petit tuyau, c'est pourquoi, quand nous pleurons, en même temps que nos larmes coulent, notre nez se met à couler aussi.

Un nez, un caractère

A chaque visage, le nez donne une personnalité. Il peut être droit, long, petit ou gros, retroussé, épaté, pointu…

Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 45-01

Comment s'appelle la couche supérieure de la peau ?

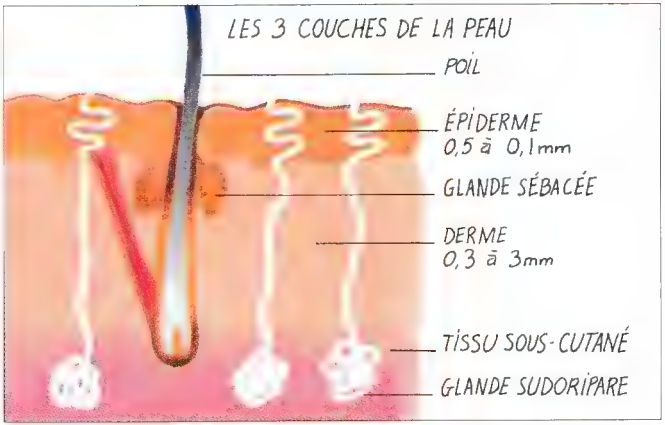
1 le derme
2 l'épiderme
3 l'érythème

Peau

La peau est une membrane protectrice qui recouvre le corps. Elle est composée de deux couches : l'épiderme, en surface, et le derme, en profondeur.

L'épiderme se reconstitue en permanence grâce à sa partie profonde, vivante, qui assure la cicatrisation des blessures et produit la couche extérieure. Il contient des pigments qui donnent à la peau sa coloration. Le derme renferme des vaisseaux sanguins, des terminaisons nerveuses qui déterminent le sens du toucher et des muscles horripilateurs, responsables de la chair de poule.

2 La couche supérieure de la peau s'appelle l'épiderme



La peau respire grâce aux pores. Il faut se laver régulièrement pour éviter qu'ils ne restent bouchés par les poussières qui collent au sébum et à la sueur.

Une protection efficace

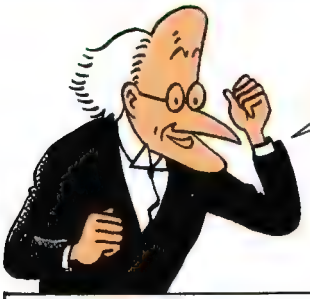
La peau fabrique une graisse, le sébum, qui la rend imperméable et souple. Elle barre la route aux microbes. Elle permet aussi d'équilibrer la température du corps : quand il fait chaud, des glandes fabriquent de la sueur ; par temps froid, les vaisseaux se resserrent pour garder la chaleur du corps.

Extrait de l'album ***Tintin au pays de l'or noir***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 16-18

Quel est l'organe de l'équilibre ?



1 la voûte plantaire
2 l'oreille
3 les yeux

Équilibre

L'équilibration est la faculté de pouvoir maîtriser la position de son corps, au repos ou quand on se déplace, de contrôler ses mouvements pour le maintenir dans une position instable. C'est l'oreille, sans que nous en ayons conscience, qui nous permet de nous tenir dans diverses positions en évitant de chuter et de ressentir la vitesse.

2 L'oreille est l'organe de l'équilibre

Les grimpeurs, en montagne, ont un grand sens de l'équilibre : ils ont développé leurs réflexes de manière à recentrer toujours le centre de gravité de leur corps lorsqu'ils progressent de prise en prise.

Dans l'oreille interne, des canaux semi-circulaires contiennent un liquide qui est mis en mouvement d'une manière différente suivant la direction ou la force d'accélération ou de freinage à laquelle il est soumis d'après nos mouvements. Après une valse, on a l'impression que tout tourne autour de soi : ce vertige est dû au fait que le liquide met un certain temps à annuler le mouvement de rotation auquel il a été soumis.

Le rôle du cervelet

De l'oreille part aussi un influx nerveux qui est transmis au cervelet, lequel joue un rôle dans la coordination des mouvements.

Extrait de l'album *Tintin au Congo*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo STF / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 82-01

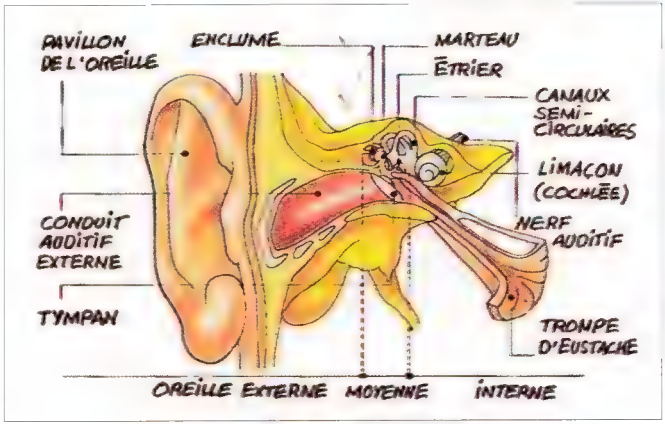
Comment entendons-nous ?

1. les sons font vibrer les tympans
2. une fine menbrane au creux de l'oreille joue le rôle de micro
3. un canal relie directement l'oreille au cerveau

1 Nous entendons grâce à notre tympan qui fait vibrer les sons

Tympan

Les sons pénètrent par le pavillon, passent par le conduit auditif externe (oreille externe) puis font vibrer le tympan.



Coupe d'une oreille.

Le tympan est une fine membrane qui délimite la caisse du tympan (oreille moyenne)
Les tympans transmettent les vibrations des sons par une chaîne de trois osselets : le marteau, l'enclume, l'étrier.

Dans l'oreille interne
Les organes sensoriels de l'audition (organes de Corti) sont situés dans l'oreille interne qui est remplie d'un liquide. Les osselets, par un mouvement oscillatoire, provoquent une vibration de ce liquide transmise aux organes de Corti : ces vibrations sont codées sous forme d'un influx nerveux qui transporte l'information par le nerf auditif jusqu'à la zone du cerveau réservée à l'audition. L'oreille loge aussi un canal contenant un liquide qui sert de "niveau" et nous donne le sens de l'équilibre.

Extrait de l'album ***Tintin et les Picaros***

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariès
© MCMXCI, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 02-13

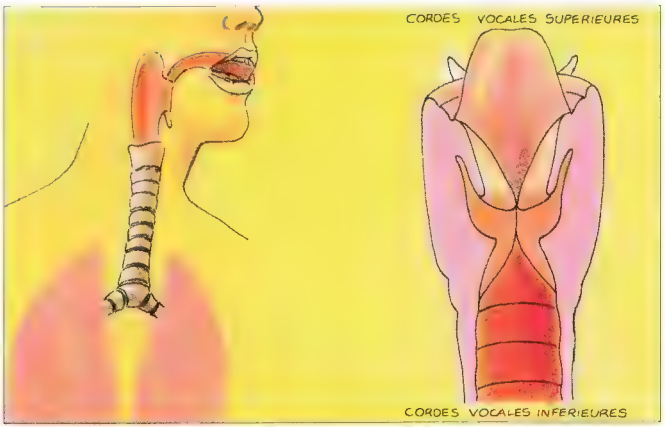
Qu'est-ce qui produit les sons de la voix ?

1 la laryngite
2 la langue et les lèvres
3 les cordes vocales

Voix

Produite par la vibration des cordes vocales, la voix acquiert ses caractéristiques dans le larynx et dans la bouche.

1 Les sons de la voix sont produits par les cordes vocales



Les voix se différencient les unes des autres par la hauteur, due à la longueur des cordes vocales, et le timbre, déterminé par la forme des cavités précédant les cordes vocales.

Le larynx est un conduit situé dans la partie supérieure des voix respiratoires (trachée), au niveau de la pomme d'Adam. Dans le larynx, des replis musculaires, les cordes vocales, délimitent un espace de surface variable, la glotte. La vibration des cordes dépend des muscles respiratoires qui facilitent l'expulsion de l'air.

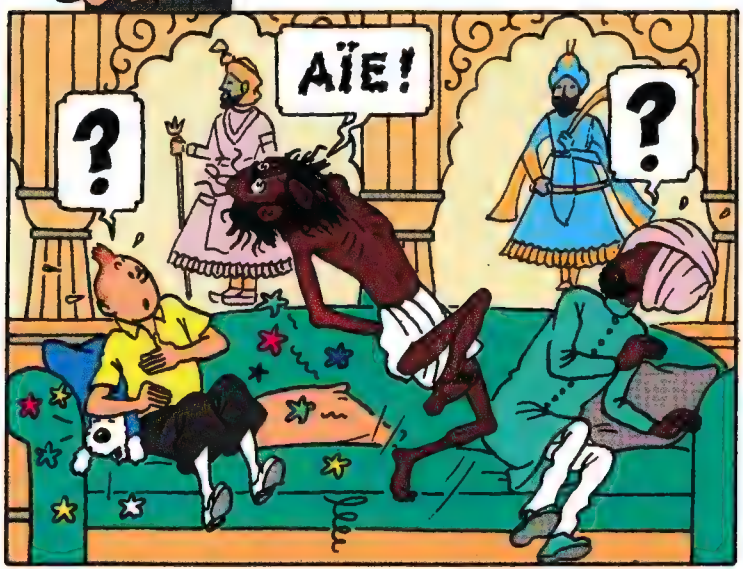
Voyelles et consonnes

Pour les voyelles, l'air qui a mis en vibration les cordes vocales ne rencontre pas d'obstacle dans le chenal buccal, mais les positions de la langue et des lèvres produisent des sons différents. Pour les consonnes, il y a des obstacles au libre passage de l'air : un organe mobile (la luette, la langue, les lèvres, le larynx…) vient s'articuler contre une partie fixe (le palais ou les dents).

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 41-17

Comment s'appelle la couche extérieure de la peau ?

1. le derme
2. l'épiderme
3. l'épithélium



Épiderme

La peau, cette membrane souple qui recouvre tout le corps, varie en épaisseur de 0,5 mm (paupière) à 3 mm (talon). Elle se compose de 2 parties : l'épiderme, en surface, le derme, en profondeur.

L'épiderme est lui-même composé de 2 couches de cellules superposées : à la base, une couche vivante, au contact de l'air, une couche cornée morte. L'épiderme ne contient pas de vaisseaux sanguins : il puise sa nourriture dans le derme. Les poils et les ongles sont produits par la couche vivante de l'épiderme.

2 L'épiderme est la couche extérieure de la peau

Lorsqu'on effleure un objet, ce sont les points du tact situés dans l'épiderme qui nous renseignent sur ce contact. Si on palpe l'objet en appuyant un peu plus, ce sont les terminaisons du derme qui fonctionnent.

Les sensations épidermiques

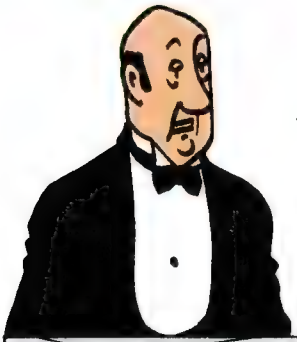
Certaines terminaisons des nerfs issus des centres nerveux arrivent dans la couche vivante de l'épiderme, d'autres ne dépassent pas le derme. Ces terminaisons sont spécialisées : certaines recueillent les sensations tactiles, d'autres, les sensations thermiques, d'autres encore, les sensations douloureuses.

Extrait de l'album *Le Lotus Bleu*

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo G. Lanz / Sunset
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

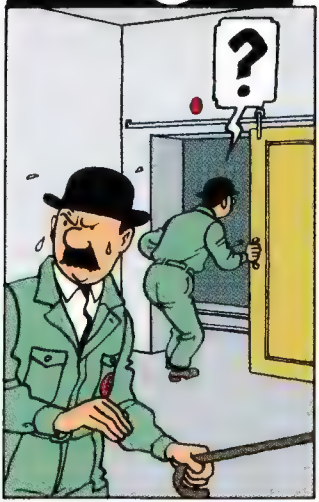
Imprimé en CEE
D2 491 85-17

Des jumeaux peuvent-ils avoir les mêmes empreintes digitales ?



1 oui, si ce sont de vrais jumeaux

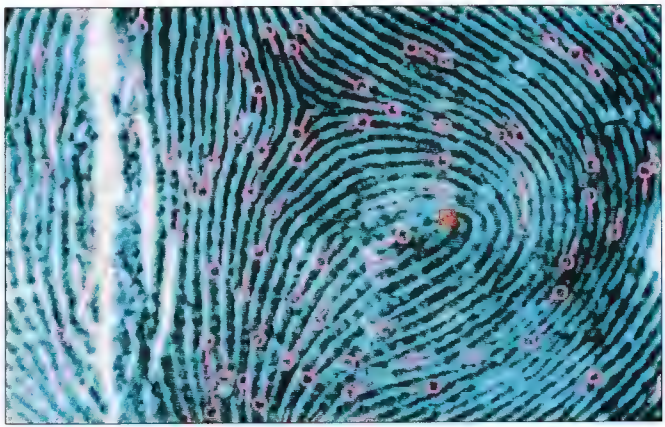
2 non, chaque individu a ses propres empreintes



Empreintes digitales

Les empreintes digitales sont les marques laissées par l'épiderme de la face antérieure de la dernière phalange de chaque doigt : chaque être humain a ses propres empreintes digitales qui constituent ainsi sa signature naturelle. Les services de police s'en servent dans les recherches d'identification.

2 Chaque individu a ses propres empreintes digitales



Les figures digitales (arcs, boucles et tourbillons) s'ordonnent selon un dessin et une densité spécifiques à chaque individu, c'est pourquoi celles de ton index sont reproduites sur ta carte d'identité.

Sur la dernière phalange de chaque doigt, la peau présente des séries de crêtes très fines séparées par des sillons. Plus ou moins parallèles les unes aux autres, ces crêtes dessinent des figures, les dermatoglyphes.

A chacun ses empreintes

Pour les observer, imprègne d'encre le bout de tes doigts puis appliques-les sur une feuille de papier : les crêtes apparaissent. Leur importance a été découverte en 1888 par Galton qui a mis en évidence deux faits essentiels : les dermatoglyphes ne changent pas au cours d'une vie, leur disposition est unique pour chaque individu.

Extrait de l'album ***Objectif Lune***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 49152- 18

Pourquoi les cicatrices ne disparaissent-elles pas toujours ?

1 parce que la peau qui se reforme n'a pas la même composition

2 parce que les cellules qui se reforment sont dépigmentées

Cicatrisation

L'épiderme, couche extérieure de la peau, se reconstitue en permanence grâce à sa partie profonde, vivante : le derme. Les blessures et les plaies se cicatrisent souvent d'elles-mêmes, mais il faut les mettre à l'abri des microbes en les désinfectant et en les protégeant par des pansements.

1 Les cicatrices ne disparaissent pas toujours : la peau qui se reforme n'a pas la même composition

Les points de suture accélèrent la cicatrisation, évitent les risques d'infection et laissent de fines cicatrices. Celles-ci sont parfois indélébiles, si la plaie a été infectée ou s'il y a eu perte d'une importante portion de peau.

Le sang qui coule d'une blessure coagule au contact de l'air : il bouche la plaie, empêchant le sang de continuer à couler, et, en se rétractant, tend à rapprocher les deux bords de la plaie, constituant ainsi une charpente provisoire

Un tissu de réparation

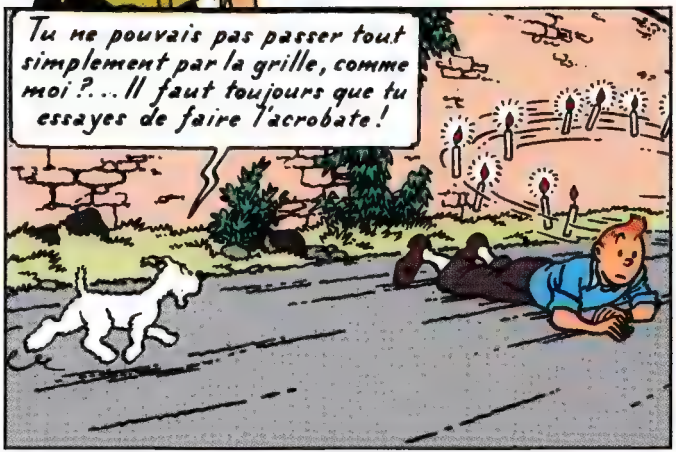
Dans un second temps, des cellules de la peau consolident cette charpente, puis elles prolifèrent et forment un tissu solide et résistant. Ce tissu de cicatrisation a un aspect un peu blanchâtre, fibreux, car il n'a pas de fibres élastiques et musculaires lisses, présentes dans le tissu normal. Si la cicatrice est superficielle, elle finit par s'effacer progressivement.

Extrait de l'album *Le Lotus bleu*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Lovegrove / Science Photo Library / Cosmos Imprimé en CEE
© MCMXCIII, Edito-Service S.A. D2 491 73-17

Quelle est la durée de vie moyenne des poils ?

1. 6 mois
2. 2 ans
3. 4 ans



Pilosité

Les hommes contrastent avec les autres primates par le faible développement de leur pilosité et le fort dimorphisme sexuel de celle-ci : les hommes sont plus poilus que les femmes.

Cette différence se marque à l'adolescence, au moment de la puberté : barbe, moustache apparaissent chez les garçons. La pilosité se développe aussi, chez les filles comme chez les garçons, aux aisselles et autour des parties génitales.

De tout poil

Les poils ont des noms particuliers : cils, sourcils, barbe, cheveux, etc. La pilosité est plus ou moins développée d'un individu à un autre et présente de larges variations selon les populations. Elle est plus abondante en Europe, en Inde et au Proche-Orient qu'en Asie orientale. Les cheveux sont crépus en Afrique, au sud du Sahara, gros et raides en Asie orientale et chez les Indiens d'Amérique. Les mariages entre différentes races donnent de multiples combinaisons.

3 La durée de vie moyenne des poils est de 4 ans

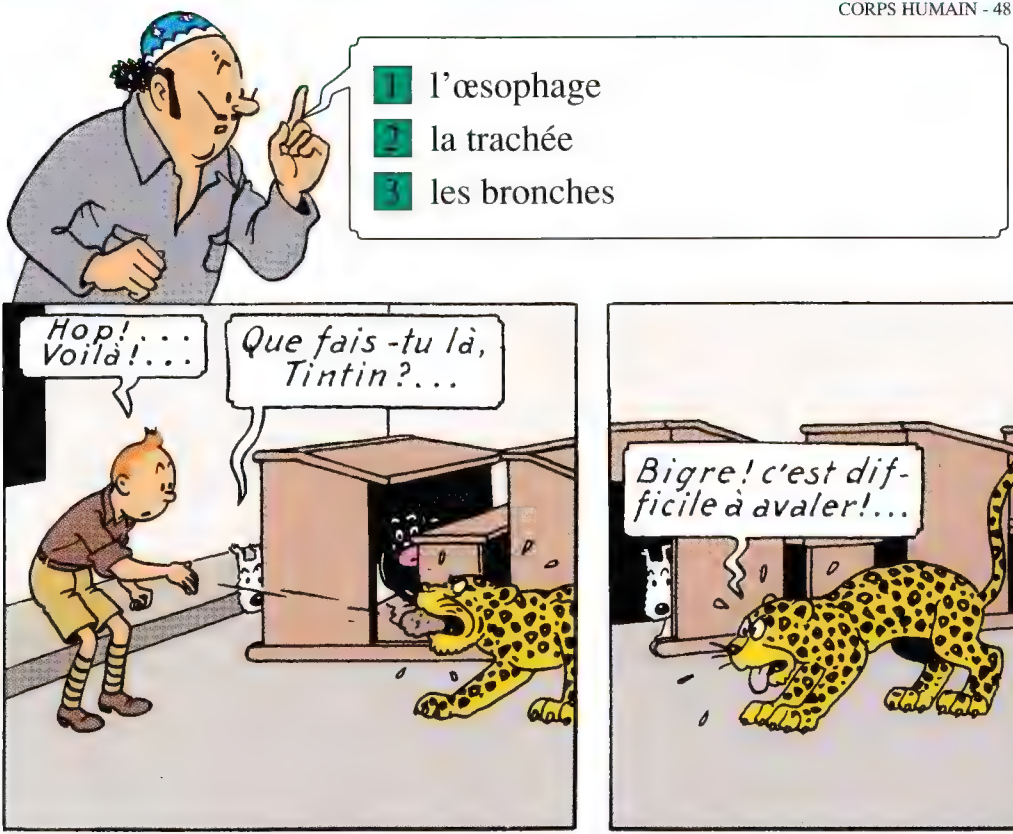
Le métier de barbier a disparu : il rasait le visage et soignait la barbe. La tâche est aujourd'hui dévolue au coiffeur.

Extrait de l'album *L'Ile Noire*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Édimédia
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 75-04

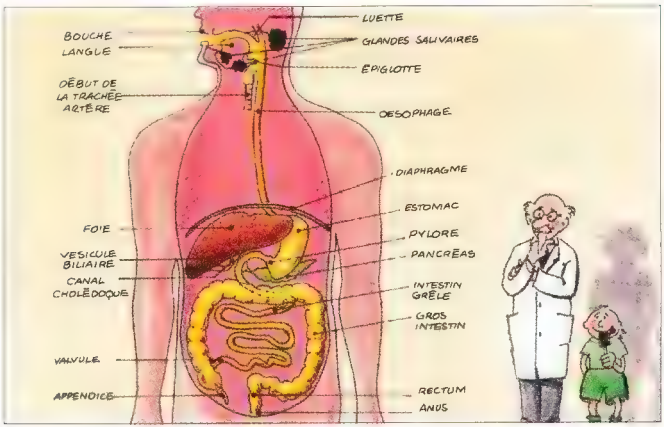
Lequel de ces organes fait partie de l'appareil digestif ?



Appareil digestif

Pour fonctionner, le corps a besoin de l'énergie fournie par les aliments. Pour que cette énergie soit directement assimilable par nos cellules, la nourriture doit être digérée. L'appareil digestif s'étend sans interruption de la bouche à l'anus.

I L'œsophage est une partie de l'appareil digestif



L'appareil digestif de l'homme.

La nourriture, mastiquée par les dents et imprégnée de salive devient une bouillie que l'on avale.

Trajet du bol alimentaire

Il passe dans l'œsophage et parvient dans l'estomac, où des sucs chimiques puissants poursuivent l'action de réduction des aliments. A sa sortie de l'estomac, la nourriture a l'aspect d'un liquide épais qui pénètre dans l'intestin grêle, traverse la paroi intestinale et passe dans le sang. Ce travail est favorisé par l'activité du foie et du pancréas. Les aliments qui n'ont pu traverser la paroi intestinale continuent leur trajet, pénètrent dans le gros intestin et deviennent les matières fécales qui sont acheminées jusqu'au rectum pour être éliminées par l'anus.

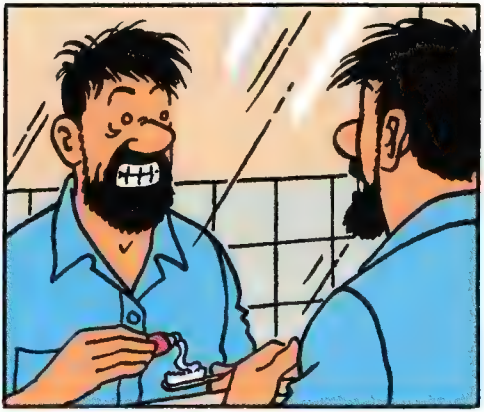
Extrait de l'album *Tintin au Congo*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 49-09

Comment s'appelle le «plafond» de la bouche ?

1. la gencive
2. le palais
3. le gosier



Bouche

La bouche est une cavité qui forme le point de départ du système digestif. Elle sert aussi à parler, émettre des sons et permet, occasionnellement, de respirer.

La cavité buccale comprend deux ouvertures : l'une, en avant, délimitée par les lèvres, l'autre, en arrière, l'isthme du gosier, qui communique avec le pharynx.

Ouvrons la bouche !

La bouche est limitée sur les côtés par la muqueuse des joues ; vers le bas, par la langue fixée sur le plancher buccal; vers le haut, par la voûte du palais, et plus en arrière, par le voile du palais, mou, ainsi que par la luette. Cette dernière est un petit appendice charnu, mobile et contractile qui joue un rôle dans la déglutition et dans la phonation, pour définir le timbre de la voix. Les maxillaires portent les dents. Toute la cavité buccale est tapissée par une muqueuse produisant un liquide visqueux.

2 Le «plafond» de la bouche s'appelle le palais

Les gencives sont la membrane muqueuse autour des dents. La salive est fabriquée par 3 paires de glandes salivaires qui sont reliées à la cavité buccale par de fins canaux.

Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo E. Bernager / Explorer
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 88-20

Comment s'appelle le tube qui relie la bouche à l'estomac ?

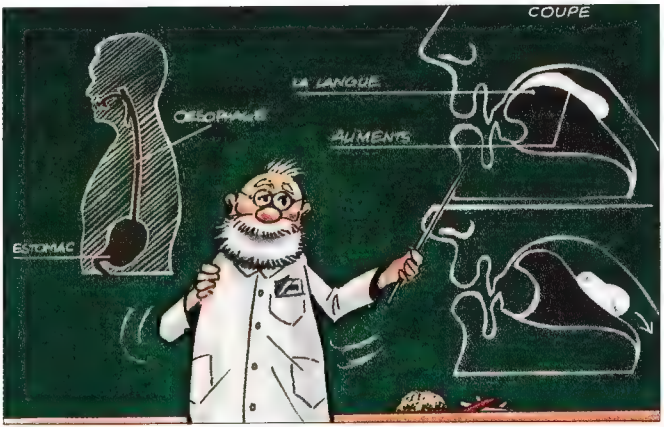
1. la trachée artère
2. l'œsophage
3. le pharynx

Œsophage

La bouchée, une fois mâchée, est avalée. Au fond de la bouche, elle entre dans le pharynx, un carrefour important d'où partent deux routes : celle de l'air qui arrive du nez et s'engouffre dans le larynx pour aller jusqu'aux poumons, et celle des aliments qui eux descendent dans l'œsophage avant d'arriver dans l'estomac.

L'œsophage est un long tube. Sa paroi est faite d'une double couche de muscles : à l'extérieur, des fibres longitudinales, à l'intérieur, des fibres circulaires.

2 L'œsophage est un tube qui relie la bouche à l'estomac



Quand nous avalons, la luette, au fond de notre gorge, ferme les fosses nasales et l'épiglotte ferme la trachée artère. La bouchée se dirige donc normalement vers l'œsophage, sauf parfois quand on mange trop vite !

Un tapis roulant

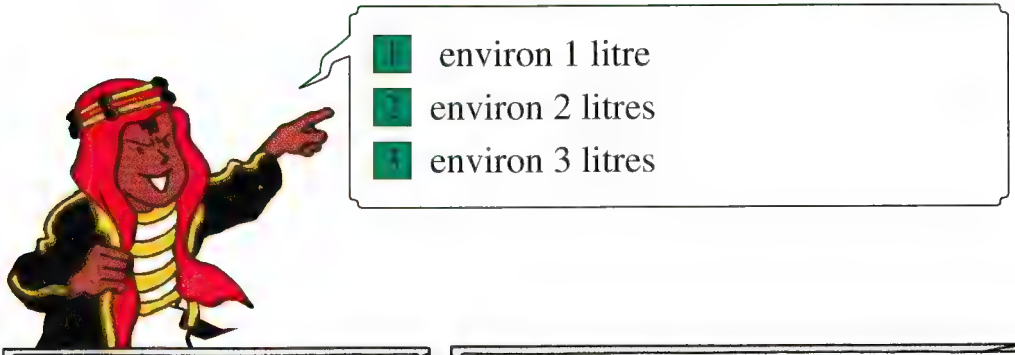
Au repos, il est fermé en haut et en bas. Lorsqu'on avale, il se dilate pour recevoir la bouchée tandis que les fibres circulaires se contractent par ondes successives, pour faire progresser le bol alimentaire vers le bas. Ces mouvements sont si efficaces qu'il est possible, ayant avalé des liquides la tête en bas, que ceux-ci parviennent jusqu'à l'estomac !

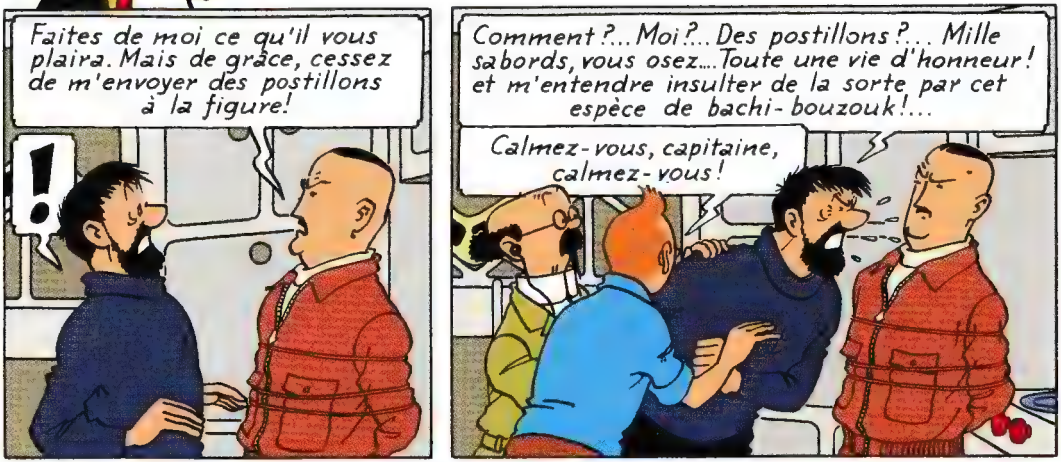
Extrait de l'album *On a marché sur la Lune*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 71-12

Quelle quantité de salive produisons-nous par jour ?





Salive

Les glandes salivaires, situées dans la bouche, fournissent environ un litre de salive par jour. Ce liquide imprègne la nourriture, l'attaque et commence à la digérer : c'est le premier des sucs digestifs.

On produit environ un litre de salive par jour

La sécrétion de la salive est provoquée par un réflexe mais elle peut être conditionnée par la vue, l'odeur d'une bonne glace ! On dit alors qu'on en a l'eau à la bouche : on salive beaucoup, d'avance, et cela ouvre l'appétit !

La salive contient beaucoup d'eau mais aussi des matières minérales, des enzymes et des bactéries. Elle est fabriquée par 3 paires de glandes salivaires qui sont des petits sacs groupés comme des grains de raisin. De fins canaux les relient à la bouche.

Bien mâcher

Il est important de bien mâcher la nourriture : plus les aliments seront divisés en menus fragments par les dents et plus ils seront imprégnés de salive. Or la salive, qui est un suc digestif, transforme chimiquement certains éléments de la nourriture en sucres assimilables par le sang. Elle contribue donc au travail de digestion. La salive joue aussi un rôle mécanique : en enrobant les aliments mâchés, elle permet de mieux avaler (déglutir).

Extrait de l'album *On a marché sur la Lune*
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo MC Intyre / P. Resear / Explorer
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 57-14

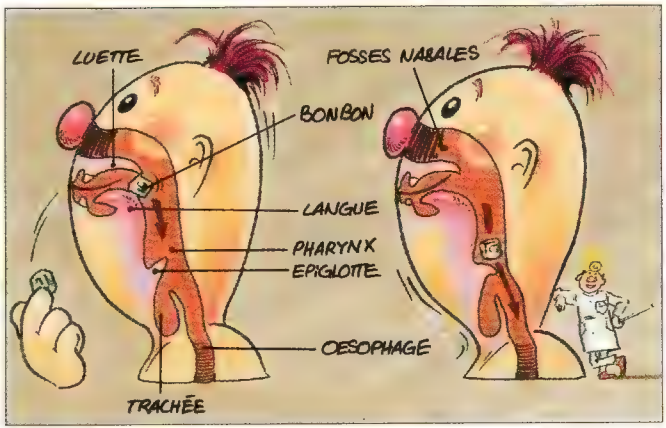
Quand on déglutit, par où les aliments passent-ils ?

1 par le pharynx
2 par le larynx
3 par la trachée artère

Déglutition, pharynx

Les aliments déchiquetés par les dents et imprégnés de salive sont chassés de la bouche et passent dans le pharynx. Cette opération de déglutition comporte 4 temps.

1 Quand on déglutit, les aliments passent dans le pharynx



Le mécanisme de la déglutition.

Le temps buccal correspond au moment où, mâchoire fermée, la langue appliquée contre la voûte du palais pousse le bol alimentaire vers le pharynx. Dans le temps pharyngien, les voies respiratoires se ferment et les muscles du pharynx poussent le bol vers l'œsophage. Le temps œsophagien fait progresser le bol jusqu'au cardia ; Là, dans un dernier temps, le cardia, largement ouvert, laisse passer les aliments dans l'estomac. Les 3 derniers temps sont réflexes.

Fausse route

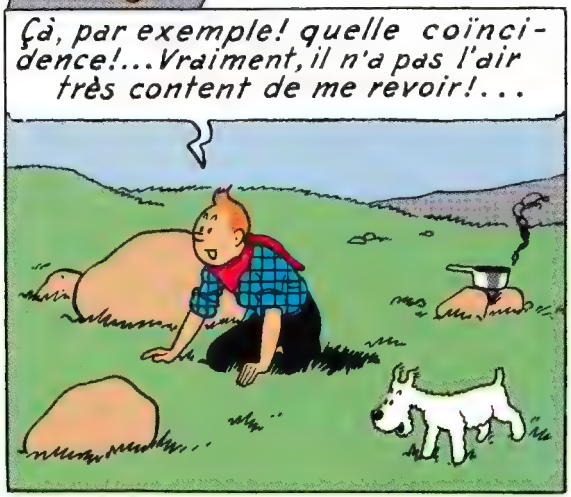
Lorsqu'on déglutit trop vite, il arrive qu'on avale de travers : derrière le voile du palais, le pharynx constitue en effet le carrefour entre les voies digestives et les voies respiratoires (larynx, trachée-artère). En général, il suffit de tousser fortement pour faire remonter les particules de la trachée.

Extrait de l'album *Objectif Lune*
© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration J. Dang
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 85-16

Pourquoi avons-nous faim ?

1 parce que notre cerveau commande cette sensation à intervalles fixes

2 parce que notre estomac se vide au fur et à mesure de la digestion



Faim

On entend des petits gargouillis dans notre ventre, on a la sensation d'avoir un grand creux dans l'estomac, on se sent fatigué : c'est la faim. Notre corps a besoin de nouvelles provisions d'énergie.

Cette énergie, nous la puisons dans les aliments qui, à la fin de la digestion, deviennent de minuscules particules. Ces particules passent à travers les parois de l'intestin, comme à travers les mailles d'un filet, puis vont dans les vaisseaux sanguins. Après avoir été filtrées par le foie, elles arrivent dans toutes les cellules de notre corps.

2 Nous avons faim parce que notre estomac se vide au fur et à mesure de la digestion

Nos besoins d'énergie varient selon notre activité, le temps qu'il fait. Il faut savoir écouter notre corps lorsqu'il réclame des provisions. Mais si l'appétit ne vient pas à l'heure des repas, c'est peut-être qu'on a des soucis !

L'appétit revient

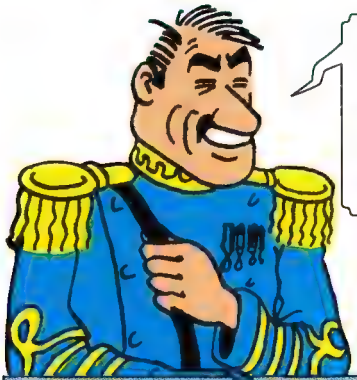
6 heures après le repas, il ne reste pratiquement plus rien dans l'estomac. Quand tout est digéré, estomac et intestins ne contiennent plus que de l'air qui, en se déplaçant, provoque parfois des gargouillis. Il arrive que nous ayons faim entre deux repas. Cette petite fringale est due à une baisse du taux de glucose (sucre) dans notre sang.

Extrait de l'album *Tintin en Amérique*

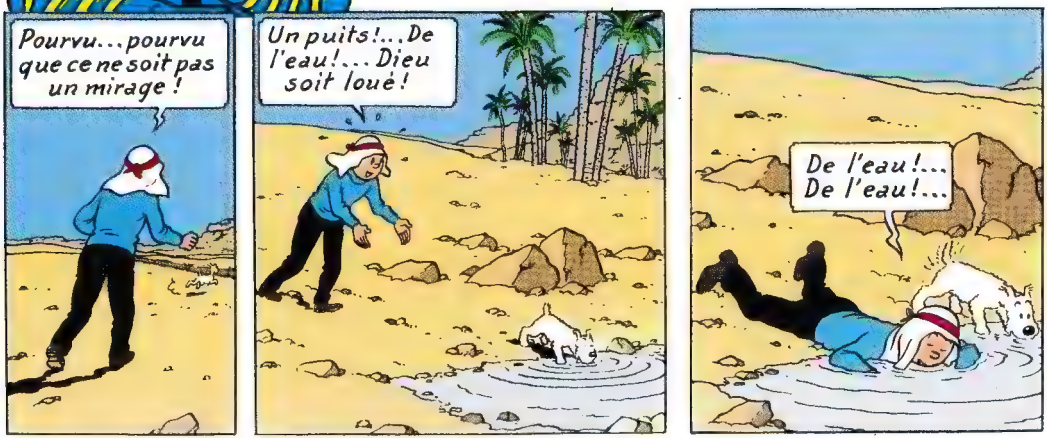
© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo S.T.F. / Sunset
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 71-10

Notre corps contient-il beaucoup d'eau ?



1 notre corps contient 30 % d'eau
2 notre corps contient 60 % d'eau
3 notre corps contient 90 % d'eau



Eau

Notre corps contient beaucoup d'eau. Une personne qui pèse 50 kilos a dans le corps 30 kilos d'eau ! L'eau est essentielle à notre corps comme à tout ce qui est vivant et il faut sans cesse refaire des provisions.

2 60 % de notre corps est composé d'eau

L'eau est indispensable à la vie : elle apporte aux cellules les éléments nutritifs et assure l'élimination des déchets. Quand il fait chaud ou au cours d'un effort, il faut boire plus car on transpire davantage.

On respire, on transpire, on pleure, on salive, on fait pipi..., on élimine sans cesse de l'eau, aussi est-il dangereux de ne pas en avoir assez.

Il y a de l'eau... ailleurs que dans l'eau

Il y a de l'eau dans tout ce que nous mangeons : 80 à 95% dans les fruits et les légumes, 65 à 75% dans les viandes et les œufs, 34 % dans le pain. Normalement, on devrait absorber en tout, environ 1,5 litre d'eau par jour. Quand on a soif, cela veut dire que le niveau d'eau de notre corps est trop bas. Pour cela, une seule règle : boire. La meilleure boisson est encore l'eau. Elle contient, en plus, d'infimes particules de métaux, très précieuses pour notre corps.

Extrait de l'album *Tintin au pays de l'or noir*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo P. Moulu / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 71-11

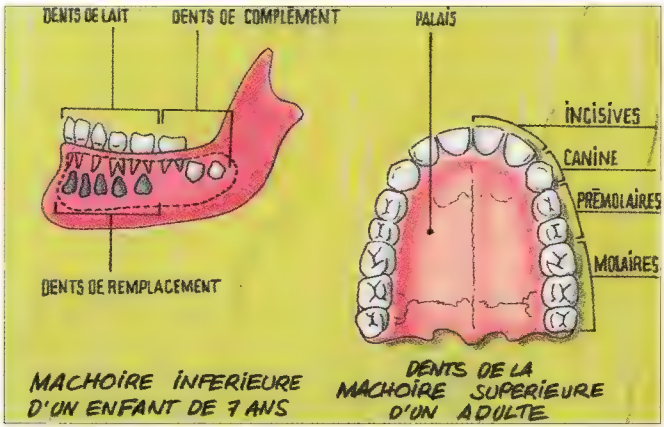
Combien de dents possède un adulte ?

1. 24
2. 32
3. 38

Dent

Au cours de sa vie, un homme possède deux dentitions. A l'âge adulte, il a 32 dents.

2 Un adulte possède 32 dents



Mâchoire inférieure d'un enfant de 7 ans : en blanc, les dents de lait ; en bleu, les dents de remplacement ; en rouge, les dents de complément.

Les dents sont implantées dans des alvéoles creusées dans les maxillaires.

Toutes n'ont pas la même forme

D'après leur situation et leur forme, les dents se divisent en 8 incisives, 4 canines, 8 prémolaires et 12 molaires.

Des dents de lait aux dents définitives

Dans la première enfance, de 6 mois à 6 ans environ, les dents sont au nombre de 20. On les appelle les dents de lait : elles sont plus blanches et plus petites que les dents définitives. Entre 5 et 12 ans, les dents de lait tombent. Les dents de remplacement sont au nombre de 28. A partir de 18 ans poussent les dents de complément : les 4 dents de sagesse ou troisièmes prémolaires. Celles-ci peuvent pousser jusqu'à l'âge de 40 ans, et certaines personnes n'en ont pas !

Extrait de l'album *L'Étoile mystérieuse*

© MCMXCI. Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariès
© MCMXCI. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 05 12

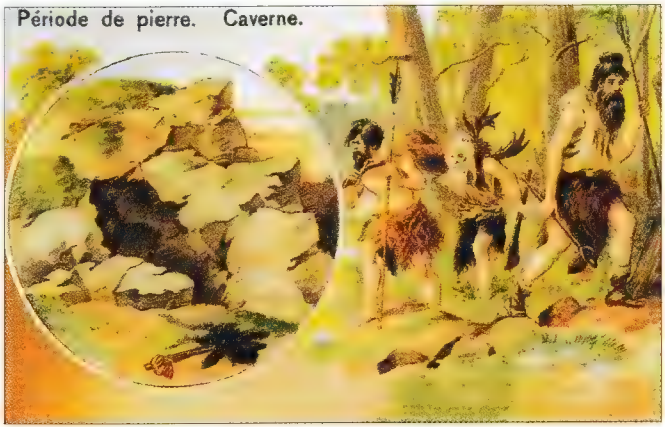
Comment s'appellent les dents placées juste sur le devant ?

1 les canines
2 les incisives
3 les prémolaires

Dentition

A 12 ans, on a toutes ses dents, sauf les dents de sagesse qui poussent tout au fond de la mâchoire. Notre dentition est adaptée à notre régime alimentaire omnivore : elle diffère de celle des rongeurs, des carnivores, etc.

2 Les incisives sont les dents placées juste sur le devant



A l'époque de la préhistoire, les hommes se servaient beaucoup plus de leurs dents que de nos jours. Ils ne mangeaient pas de sucre et n'avaient pas de caries. Leurs dents étaient très solides, ils dévoraient la viande crue.

Mordre, couper, déchirer, rogner, broyer..., chaque dent a un rôle particulier. Les incisives servent à couper la nourriture, les canines pointues à la déchiqueter et les molaires, larges et plates, la réduisent en bouillie.

Des dents très développées

Chez les carnassiers, dont le régime alimentaire est essentiellement composé de viande, les canines se sont développées en crocs. Chez les rongeurs, qui grignotent feuilles, racines, écorces..., les incisives sont longues. Chez les mammifères herbivores, les molaires fonctionnent comme des meules qui écrasent les aliments. A la longue, elles s'usent, tombent, mais celles de l'éléphant sont remplacées par de nouvelles 6 fois dans sa vie.

Extrait de l'album *Tintin au pays de l'or noir*
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Édimédia
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 78-08

Comment s'appelle la substance sécrétée par le foie ?

1 la salive
2 la bile
3 la sueur

DOCTEUR L. DAUMIÈRE

Mon cher capitaine,

Après examen de votre cas, je pense qu'il faut conclure à une insuffisance fonctionnelle du foie.

En conséquence, je vous propose de suivre le régime suivant :

Aliments défendus

Toutes boissons alcoolisées (vin, bière, cidre, alcools, apéritifs,

Foie

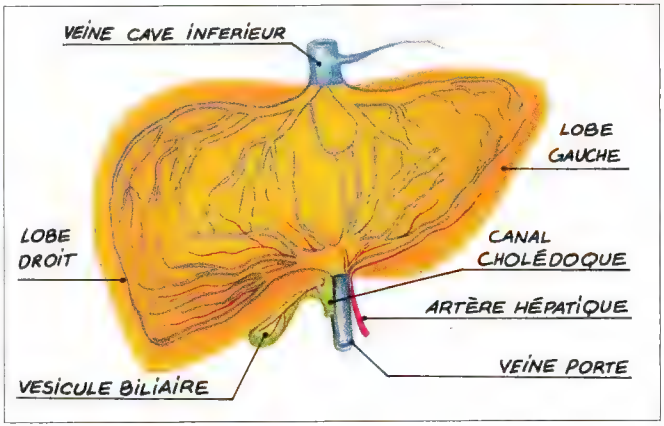
Le foie est un organe contenu dans l'abdomen : c'est le laboratoire chimique de notre organisme.

2 Le foie sécrète de la bile

Le foie est une glande volumineuse située dans la partie droite de la cavité abdominale.

Ses fonctions

Elles sont diverses et importantes : le foie fabrique du sucre, source d'énergie de nos cellules, et sécrète de la bile, substance indispensable à l'assimilation des graisses et, donc, à la digestion. Il assure l'élimination et la détoxication de nombreux déchets, filtre l'alcool et fabrique des éléments de coagulation du sang. Enfin, divers médicaments ne sont utilisables par l'organisme qu'après avoir été transformés par le foie. Le foie est vulnérable, il peut être atteint par plusieurs maladies : la jaunisse qui se manifeste par une coloration jaune de la peau, due à une mauvaise évacuation de la bile ou la cirrhose, d'origine alcoolique : le foie augmente de volume et ne peut plus assurer ses fonctions.



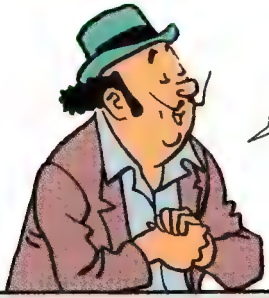
Coupe du foie.

Extrait de l'album *Le Trésor de Rackham le Rouge*

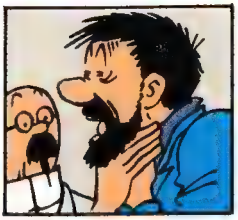
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 24-14

Quel est le principal organe de la digestion ?



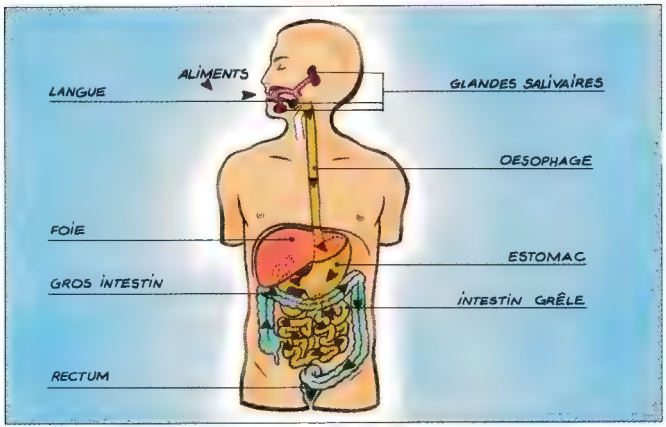
1 les reins
2 la rate
3 l'estomac



Estomac

L'estomac, situé au milieu du thorax, est une poche qui fait partie du système digestif. Il sert de réservoir aux aliments et assure une partie de leur digestion.

3 L'estomac est le principal organe de la digestion



L'estomac a la forme d'un J majuscule. Il brasse les aliments et les imprègne de sucs gastriques.

Un lieu de passage

Une fois mâchés et avalés, les aliments passent dans l'œsophage puis arrivent dans l'estomac où ils s'accumulent et sont broyés, comme dans un mixer, grâce aux muscles de la paroi stomacale qui contractent la poche. En même temps, des glandes gastriques, situées dans la couche interne de l'estomac, sécrètent des "enzimes" qui décomposent les aliments brassés. Ensuite, l'estomac se contracte pour évacuer petit à petit cette bouillie vers l'intestin où s'achève la digestion.

Un organe fragile

L'estomac supporte mal l'aspirine prise à jeun ou des aliments qui manquent de fraîcheur : il se contracte et les refoule en sens inverse (vomissement).

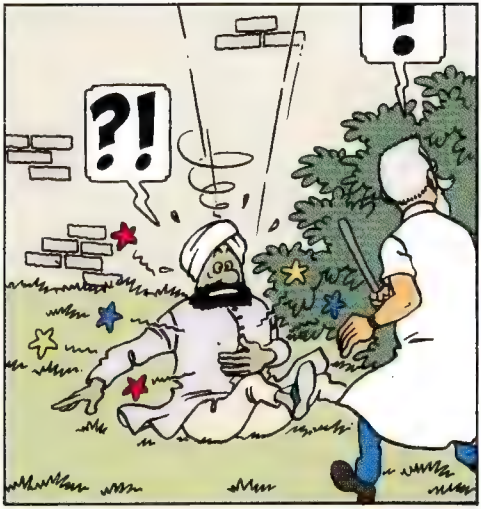
Extrait de l'album *Objectif Lune*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 18-06

Dans quelle partie du corps nos aliments sont-ils digérés?

1. dans l'estomac, mais seulement en partie
2. dans l'intestin grêle
3. dans le pancréas



Estomac

L'estomac est une grande poche qui, chez un homme debout, a la forme d'un J. Son rôle est de mixer et d'imprégner de sucs gastriques les aliments qui viennent de l'œsophage.

La paroi de l'estomac comprend trois couches : une enveloppe extérieure puis une couche moyenne contenant des muscles qui, en se contractant, écrasent et broient les bouchées qui viennent d'arriver, et enfin, une couche interne dans l'épaisseur de laquelle sont logées de minuscules et nombreuses glandes gastriques qui sécrètent les sucs gastriques.

I Les aliments sont en partie digérés dans l'estomac

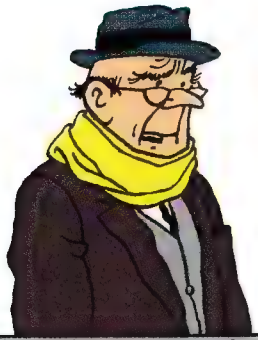
L'estomac est un muscle qui ne se repose pas souvent : il se contracte lorsqu'il est vide et que nous avons faim, et lorsqu'il est rempli, pendant la digestion. Si tu mâches bien ta nourriture, tu l'aideras à faire son travail.

La bouillie alimentaire

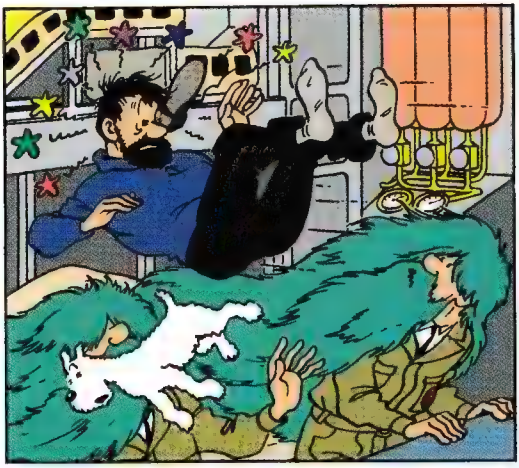
Mixée, imprégnée de sucs gastriques, la bouchée devient alors liquide : elle quitte l'estomac par le pylore que ferme un sphincter, muscle en anneau qui ne se relâche qu'à certains moments, et passe dans l'intestin grêle pour finir d'être digérée grâce à d'autres sucs sécrétés par le foie (la bile), le pancréas et l'intestin lui-même.

Extrait de l'album *Les Cigares du Pharaon*
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 49-11

Où sont logés les reins ?



1. dans le bas du dos, de part et d'autre de la colonne vertébrale
2. dans le ventre, sous l'estomac
3. dans la cage thoracique, sous les poumons



Reins

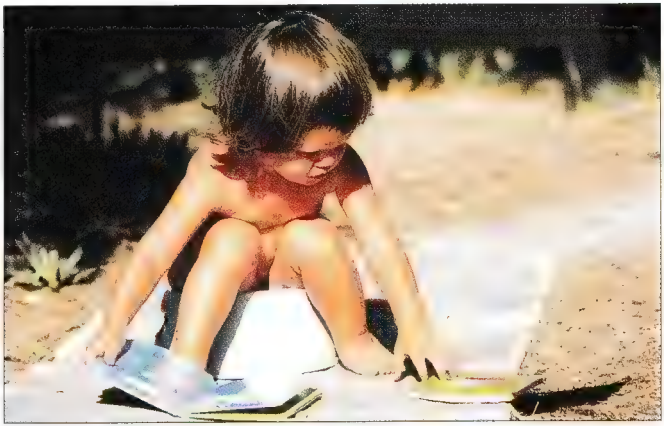
Les reins sont des organes vitaux qui filtrent et purifient le sang, et qui sécrètent l'urine.

Les deux reins, coiffés de glandes surrénales, ont la forme de gros haricots brun rougeâtre. Sur le bord concave, pénètre l'artère rénale et ressortent la veine rénale et l'uretère.

L'épuration du sang

Les reins sont formés d'une agglomération de très nombreux tubes urinifères (près de 20 km par rein) qui sont en étroit rapport avec des résaux de fins vaisseaux sanguins. C'est par leur intermédiaire que s'effectue, en deux étapes, l'épuration du sang. Les déchets naturels (eau, sels minéraux, urée, acide urique) ou les résidus de médicaments passent dans les tubes urinifères et forment l'urine. Celle-ci est conduite dans la vessie grâce aux contractions des uretères. Lorsque la vessie renferme un certain volume de liquide, les fibres musculaires de sa paroi se contractent et le besoin de faire pipi se fait sentir !

1 Les reins sont situés dans le bas du dos, de part et d'autre de la colonne vertébrale



L'eau et tous les liquides contenus par les aliments passent dans le sang puis sont filtrés par les reins : ce qui nous est utile reste dans notre sang. Ce qui n'est pas utilisable coule dans la vessie : c'est l'urine.

Extrait de l'album *On a marché sur la Lune*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Crampon / Jerrican
© MCMXCII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 49-12

Combien de litres de sang possède un homme ?

CORPS HUMAIN - 60

1 environ 15 litres

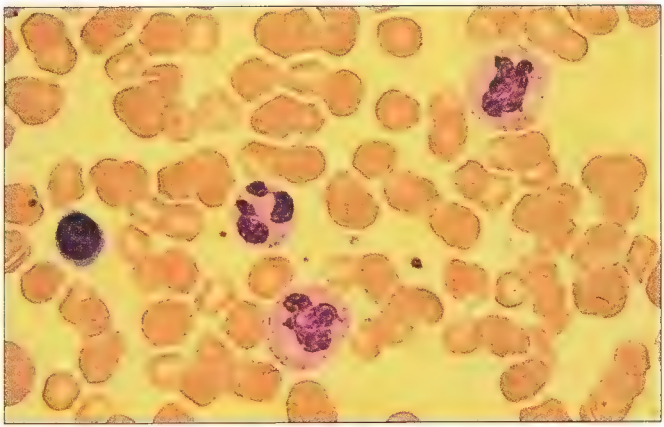
2 environ 8 litres

3 environ 5 litres

Sang

Le sang, cette matière rouge, visqueuse, qui circule dans l'organisme et y entretient la vie, se compose d'un liquide, le plasma et de cellules, les globules et les plaquettes.

3 Un homme possède environ 5 litres de sang



Au microscope, on distingue les globules flottant dans le plasma. Celui-ci est composé d'une partie liquide, le sérum, et du fibrinogène, qui intervient au moment de la coagulation pour former un caillot.

Les globules rouges, ou hématies, possèdent un pigment rouge, l'hémoglobine, capable de fixer l'oxygène de l'air. Leur rôle est de transporter l'oxygène des poumons aux organes. Les globules blancs, ou leucocytes, moins nombreux, sont incolores. Ils interviennent dans le nettoyage et la défense de l'organisme en détruisant les cellules usées et en «mangeant» les microbes dangereux. Le sang contient aussi de minuscules plaquettes qui aident à la coagulation du sang.

Le plasma

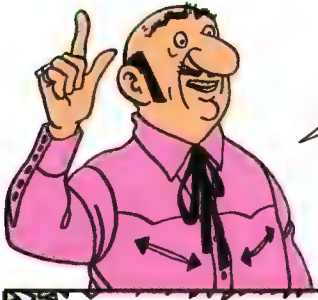
Ce liquide jaunâtre contient de l'eau, des sels minéraux, des hormones, des vitamines, des aliments digérés et des déchets (urée, acide urique). C'est par son intermédiaire que le sang assure sa fonction nourricière.

Extrait de l'album *Tintin au Tibet*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Briolle / Rapho
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 42-11

Quel est l'organe qui envoie le sang dans les vaisseaux ?

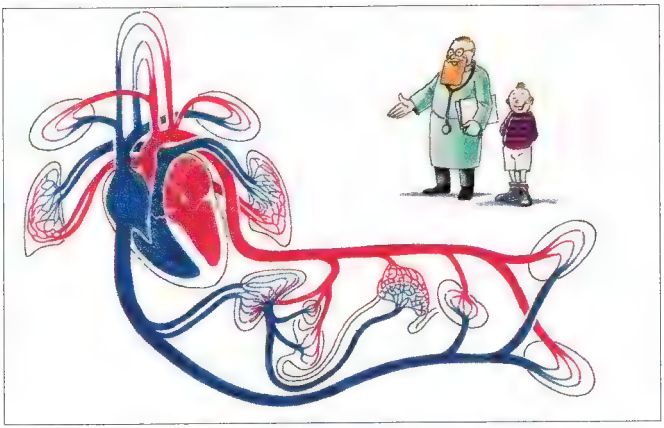


1. les poumons
2. les reins
3. le cœur

Circulation sanguine

La circulation du sang dans les artères et les veines (vaisseaux sanguins) se fait selon un circuit double dont le centre est le cœur.

3 Le cœur envoie le sang dans les vaisseaux



Les veines (en bleu) sont des vaisseaux qui ramènent le sang des organes vers le cœur. Au contraire, les artères (en rouge) véhiculent le sang pulsé par le cœur vers les capillaires.

Du cœur part le sang rouge, riche en oxygène, propulsé dans l'artère aorte vers toutes les parties du corps. Les artères se ramifient en branches de plus en plus fines, qui deviennent des vaisseaux capillaires, fins comme des cheveux. C'est à leur niveau que se font les échanges gazeux et nutritifs entre le sang et les tissus. Le sang se charge des déchets et du gaz carbonique (sang noir) et revient au cœur par les veinules puis les veines caves : c'est la grande circulation ou circulation générale.

Petite circulation, ou circulation pulmonaire

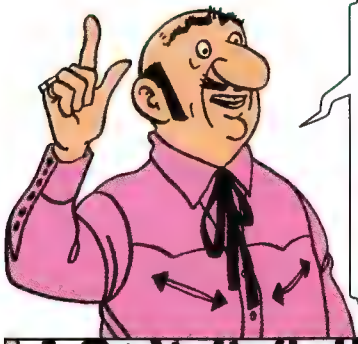
Le cœur envoie ensuite ce sang noir dans les poumons pour qu'il se débarrasse de son gaz carbonique, fasse provision d'oxygène et reprenne ainsi sa couleur rouge. Puis le processus recommence, indéfiniment.

Extrait de l'album *Les Bijoux de la Castafiore*

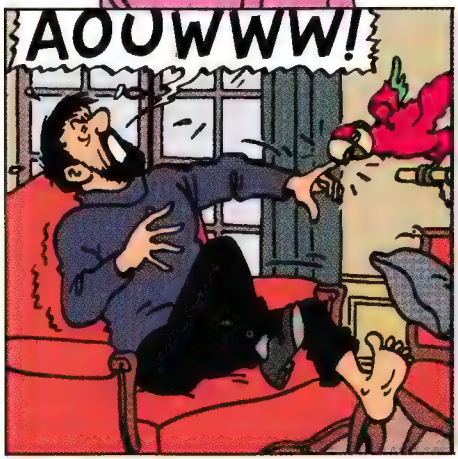
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabariés
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 42-12

Pourquoi est-il important de connaître son groupe sanguin ?



1. cela permet de savoir à qui on peut donner son sang
2. cela permet de savoir de qui on peut recevoir du sang
3. les deux à la fois



Groupe sanguin

L'hématologie a permis de classer les sangs dans différentes catégories. Il est indispensable d'identifier le groupe sanguin d'une personne qui reçoit une transfusion sanguine.

3 Connaître son groupe sanguin permet de savoir à qui on peut donner son sang et de qui on peut en recevoir

En donnant son sang, on peut sauver une vie humaine.

Les globules rouges contiennent deux substances, les antigènes A et B. On classe les sangs selon qu'ils ont un antigène (groupe A et B), deux antigènes à la fois (groupe AB) ou aucun (groupe O).

Les mélanges

Lors d'une transfusion, on ne peut mélanger deux sangs dont les antigènes sont incompatibles. Seul le groupe O peut se mêler à tous les groupes. AB, lui, peut recevoir du sang de tout le monde, mais ne peut donner qu'à un ami AB. A et B peuvent donner à un ami AB, mais A ne peut recevoir que du A ou du O ; B ne peut recevoir que du B ou du O. Ces règles sont en fait plus complexes car on trouve dans certains sangs une substance capable d'agglutiner les globules rouges : le facteur Rhésus. Un sang qui en contient est Rhésus positif (+).

Extrait de l'album *Les Bijoux de la Castafiore*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Ph. . Delabre / Explorer
© MCMXCII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 44-05

Pourquoi le sang est-il rouge ?

1 parce qu'il circule sans arrêt dans notre corps

2 parce qu'il rougit à la lumière

3 parce qu'il contient de l'hémoglobine

Sang

Le sang contient des globules rouges, ou hématies, qui possèdent un pigment rouge, l'hémoglobine.

3 Le sang est rouge parce qu'il contient de l'hémoglobine

Le globule rouge a la forme d'un disque. C'est une cellule souple, capable de se déformer pour passer dans les micro–vaisseaux.

C'est ce pigment qui fixe l'oxygène au niveau du poumon pour le transporter aux différents tissus de notre corps.

Les globules rouges sont des cellules très nombreuses

Il y en a 4 500 000 dans 1 m^3 cube de sang. Ce sont des cellules qui sont fabriquées dans la moelle épinière. Elles y mûrissent. A maturité, elles passent dans le sang où elles restent une centaine de jours. Elles sont ensuite détruites par le foie ou la rate. Quand on perd beaucoup de sang, il faut reconstituer son stock de globules rouges. Pour cela, il est important de manger du fer (les lentilles, les épinards, et même le chocolat, en contiennent beaucoup). Le fer est, en effet, un constituant essentiel de l'hémoglobine.

Extrait de l'album ***Les Bijoux de la Castafiore***

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Longcore / Science Source / Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 04-14

Combien de fois par minute le cœur bat-il ?

1 environ 20 fois
2 environ 70 fois
3 environ 140 fois

Cœur

Le cœur, un muscle creux, à peu près du volume d'un poing, bat 70 fois par minute en moyenne.

2 Le cœur bat environ 70 fois par minute

L'électrocardiogramme est un examen qui permet d'enregistrer le rythme des contractions cardiaques.

Dans le muscle cardiaque, ou myocarde, il existe un tissu qui se contracte spontanément et régulièrement. Ce tissu nodal transmet un influx à l'ensemble du myocarde, provoquant sa contraction automatique.

Le cœur est un organe essentiel à la vie

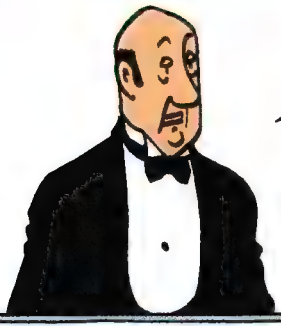
Il propulse le sang dans les vaisseaux, ce qui permet d'apporter l'oxygène à toutes nos cellules. Quand on fait un effort, lors d'une course, de la digestion, ou quand on a de la fièvre, la demande de consommation d'énergie augmente et le cœur s'adapte : il bat plus vite pour apporter plus d'oxygène. Mais le cœur lui-même consomme de l'énergie. Les artères coronaires qui l'irriguent doivent donc être en bon état. Si elles se bouchent, c'est l'infarctus, ou mort du myocarde correspondant à la zone irriguée.

Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo F. Jalain / Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 11-06

Pourquoi le médecin prend-t-il la tension artérielle ?



1. pour mesurer la pression du sang dans nos artères
2. pour mesurer le rythme cardiaque
3. pour mesurer la fièvre

Tension artérielle

La tension artérielle du sang dans nos artères peut se mesurer. Elle dépend du débit de sang à la sortie du cœur et de la résistance au flux sanguin offerte par les artérioles. La paroi de ces petites artères est tapissée de fibres musculaires : elles peuvent se contracter ou se dilater.

1 En prenant la tension artérielle, le médecin mesure la pression du sang dans nos artères

Le médecin mesure la tension artérielle avec un brassard ; 2 chiffres définissent la tension : celui de la pression artérielle maximale et celui de la pression minimale (12/8, par exemple, indique une bonne tension).

La pression du sang dans les artères varie à chaque battement du cœur pour passer par un maximum au moment de la contraction cardiaque à un minimum entre 2 contractions. Il peut arriver que la pression s'élève trop.

L'hypertension

Le fait d'avoir trop de tension peut être dû à une forte émotion, à l'âge, à un facteur héréditaire ou à une maladie, ce qui est très fréquent. Cette pertubation de la circulation sanguine peut avoir de graves conséquences sur le cœur, les reins, le cerveau. Le manque de tension, signe de grande fatigue ou de maladie, est aussi mauvais pour l'organisme.

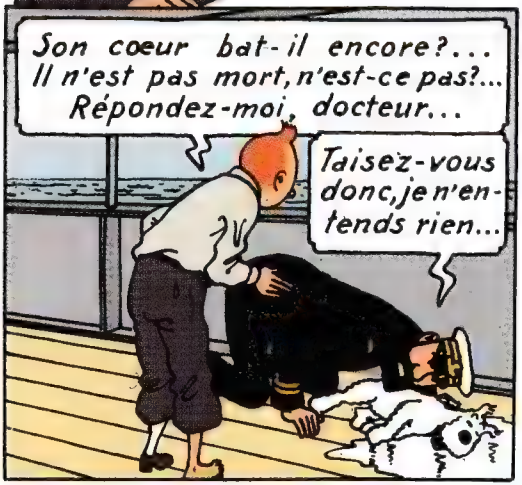
Extrait de l'album *On a marché sur la Lune*

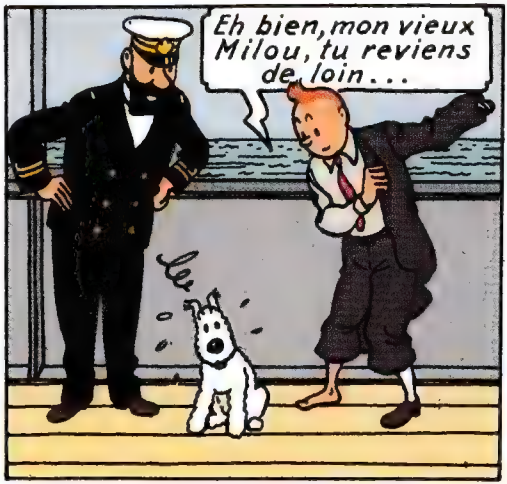
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 57-11

Qu'est-ce que le rythme cardiaque ?

1. la quantité de sang brassée par le cœur en 1 minute
2. la succession régulière des contractions et des relaxations du cœur

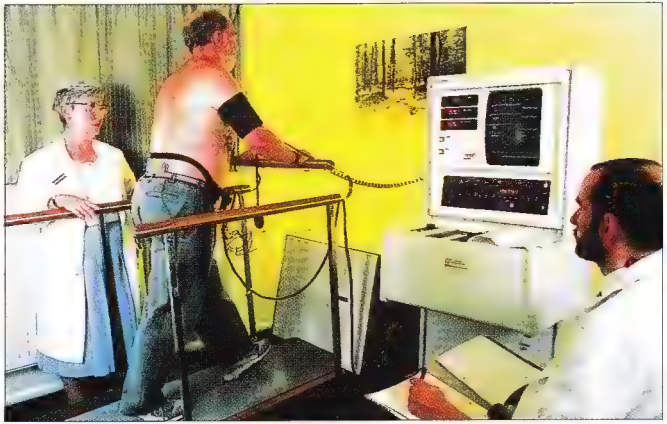




Rythme cardiaque

Le cœur est un muscle (le myocarde). Il fonctionne comme une pompe aspirante et foulante en se contractant rythmiquement, c'est-à-dire un certain nombre de fois par minute.

2 Le rythme cardiaque est la succession de contractions et de relaxations du cœur



Électrocardiogramme. Les sportifs entraînés ont généralement un rythme cardiaque plus lent que la moyenne, ce qui les rend aptes à réaliser plus facilement que d'autres de grandes performances.

A ce rythme-là, combien de fois s'est-il contracté depuis ta naissance ? Le calcul te laisserait perplexe ! Heureusement, le travail cardiaque n'est pas continu : sans repos, le myocarde s'épuiserait rapidement. Après chaque phase de contraction, il y a une phase de repos : environ 3/10 du temps pour le travail, 7/10 pour le repos ! La succession de ces 2 phases est un cycle cardiaque.

Travail et repos

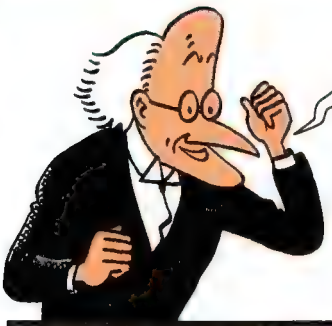
Le fonctionnement automatique du cœur est modulé grâce au système nerveux, en fonction des besoins de l'organisme. Lorsqu'on est au repos, le rythme cardiaque est de 60 à 80 pulsations par minute, mais il peut s'accélérer, notamment au cours des efforts et des émotions.

Extrait de l'album *Tintin au Congo*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 75-02

Comment s'appellent les plus petits vaisseaux sanguins ?

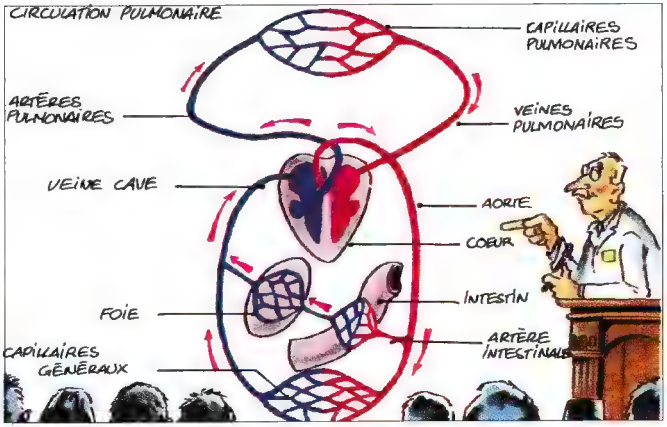


1. les veines
2. les capillaires
3. les artères

Veines, vaisseaux

Le sang circule dans notre corps par des tuyaux : les artères qui se ramifient en vaisseaux de plus en plus fins (les capillaires ont la taille d'un cheveu) et en veines.

? Les plus petits vaisseaux sanguins s'appellent des capillaires



Les veines sont munies de valvules qui empêchent le sang de refluer vers le bas, du fait de la pesanteur. De plus, les muscles qui se contractent écrasent les veines et font progresser le sang vers le cœur.

Deux artères partent du cœur. L'artère aorte donne naissance à des vaisseaux qui se ramifient dans tout le corps. L'artère pulmonaire conduit le sang aux poumons.

Le sang s'éloigne du cœur

Dans les vaisseaux et dans les capillaires, la circulation du sang devient plus lente : cela permet les échanges entre le sang et les tissus par l'intermédiaire de la lymphe qui les baigne. Les veines, formées par la réunion des capillaires, sont les vaisseaux qui sortent d'un organe et reconduisent le sang aux poumons, où il est purifié, puis au cœur. La plupart des veines situées au-dessous du cœur possèdent des valvules en nid de pigeon qui facilitent la remontée du sang vers la cage thoracique.

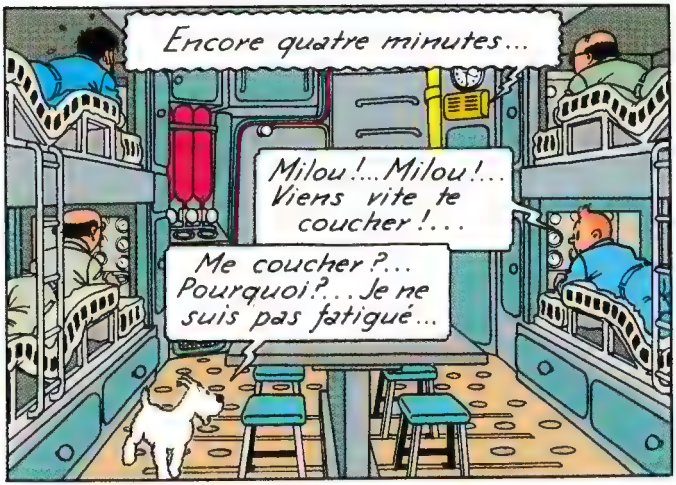
Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Illustration Y. Tabarés
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 75-03

Qu'est-ce qui déclenche le sommeil ?

1. les yeux qui se ferment
2. les bâillements
3. le cerveau



Sommeil

Quand nous avons besoin de nous reposer, le cerveau apporte à tout notre corps le message du sommeil : il fabrique une hormone ; la sérotonine qui déclenche les bâillements et le picotement des yeux annonciateurs d'une douce somnolence.

3 C'est notre cerveau qui déclenche le sommeil

Le sommeil occupe le tiers de notre vie !

Le sommeil arrive surtout le soir, mais dans la journée aussi, le cerveau peut avoir envie de se reposer : c'est le "coup de barre". Il arrive surtout vers 10 h du matin et 5 h de l'après-midi. L'idéal serait alors de faire une petite sieste ! Aux premiers mois de leur vie, les bébés dorment beaucoup : durant leur sommeil, leur corps est en plein travail : il se développe.

Notre sommeil évolue avec l'âge

En grandissant, l'enfant dort moins. Vers le neuvième mois, son sommeil s'organise comme celui d'un adulte. La durée du sommeil est variable selon chaque personne ; il y a les gros et les petits dormeurs. Les personnes âgées dorment moins profondément.

Extrait de l'album ***Objectif Lune***

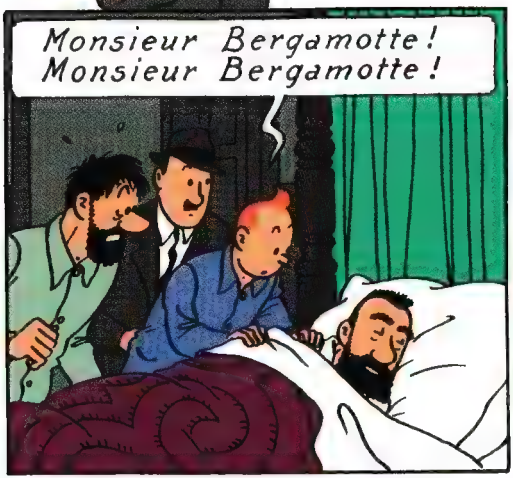
© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo G. Perret / Explorer
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 19-06

L'activité cérébrale se poursuit-elle durant le sommeil ?

1 non, notre cerveau, de même que le reste du corps, est en repos complet

2 oui, notre cerveau fonctionne sans arrêt, jour et nuit



Activité cérébrale

Si le corps d'un homme endormi se repose, ses cellules nerveuses (neurones) restent actives, parfois plus encore que durant l'état de veille.

2 Notre cerveau est sans arrêt en activité, de jour comme de nuit

L'électro-encéphalogramme permet aux chercheurs de mieux comprendre les mystères du sommeil et aux médecins de faire un diagnostic sur les dysfonctionnements du cerveau (après un traumatisme, par exemple).

On retient mieux une leçon apprise le soir. Pendant le sommeil paradoxal (sommeil profond), un phénomène facilite la mémorisation d'une information reçue pendant la journée.

En direct du cerveau

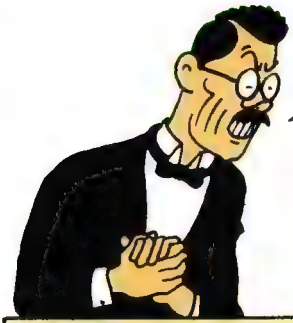
Le cerveau fabrique de l'influx nerveux : c'est comme un courant électrique très faible qui chemine dans les nerfs. Pour avoir des informations sur ce qui se passe dans notre cerveau, on utilise un électro-encéphalographe : des petites plaques en argent, très sensibles (électrodes), sont posées sur le crâne et captent l'influx nerveux qui vient du cortex. Elles le transmettent à un amplificateur. Celui-ci est relié à des stylets qui tracent sur une feuille les ondes cérébrales.

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Dandier / Jerrican
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 87-20

Qu'est-ce qui nous fait bâiller ?



1. la fatigue
2. l'ennui ou la faim
3. les trois : fatigue, ennui ou faim

Bâillement

Un bâillement est une grande inspiration involontaire, un signe d'ennui, de faim, mais surtout de fatigue, que nous envoie le cerveau, en fabriquant une hormone, la sérotonine. C'est elle qui déclenche les bâillements.

La fatigue, l'ennui ou la faim nous font bâiller

Quand nous bâillons, les muscles de notre visage appuient sur le sac lacrymal situé entre le haut du nez et le coin de l'œil et font parfois remonter les larmes.

Parfois, quand il a trop travaillé, le cerveau est fatigué. Il nous alerte en nous donnant des coups de frein : les bâillements. Il fabrique une hormone, la sérotonine, qui apporte un message de fatigue.

On bâille aussi pour se réveiller

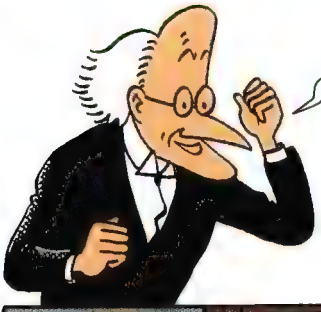
La sérotonine peut exercer aussi un effet inverse, d'excitation. Quand on est fatigué et que l'on n'a pas le temps de se reposer, on peut se détendre en bâillant : 10 bons gros bâillements bien profonds valent une bonne sieste, dit-on. En respirant ainsi profondément, nous envoyons des bouffées d'oxygène à notre cerveau. Celui-ci «s'éclaircit» et nous nous réveillons.

Extrait de l'album *Tintin au Tibet*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo P. Moulu / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 71-09

Qu'est-ce que l'inconscient ?



1. ce que l'on ne connaît pas
2. ce que l'on a pas appris
3. ce qui échappe à la conscience

Inconscient

L'inconscient, c'est l'ensemble des processus qui agissent sur notre conduite, notre vie, et qui échappent à la conscience.

3 L'inconscient, c'est ce qui échappe à la conscience

Comme la mémoire, l'inconscient n'a pas de localisation précise mais passe par un circuit dans plusieurs zones des hémisphères supérieurs du cerveau.

L'inconscient organique concerne le fonctionnement de tous nos organes : le cœur, les poumons battent machinalement, sans que l'on fasse un effort de réflexion ou de volonté. Toutefois, quand on a des désirs de faim, de soif, par exemple, le conscient organique peut ressurgir.

L'inconscient psychique

L'inconscient psychique est guidé par des états inconscients et concerne notre attitude, nos réactions. Il peut arriver que certaines situations vécues dans notre vie influent sur notre conduite sans que l'on s'en rende compte. C'est en explorant le passé mental de ses patients que le docteur Sigmund Freud, père de la psychanalyse, a pu faire ressurgir les événements traumatisants de leur vie et guérir ainsi certaines maladies mentales.

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Moulu / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 90-19

Est-ce que tout le monde fait des rêves ?

1. les bébés ne rêvent pas
2. les personnes âgées rêvent rarement
3. tout les êtres humains rêvent dans leur sommeil

Rêve

Tout le monde fait des rêves durant son sommeil, même ceux qui disent le contraire : en fait, ils ne s'en souviennent pas.

3 Tous les êtres humains font des rêves dans leur sommeil

Les rêves ou les cauchemars sont comme la partie cachée d'un iceberg, celle que nous ne voyons pas mais qui lui donne son équilibre.

Un rêve, c'est une suite d'images, de sons, d'odeurs, d'émotions. On peut même y entendre des paroles très claires. Ils ne racontent pas toujours une histoire et sont parfois sans queue ni tête.

Un pays secret

Souvent, au réveil, il ne nous en reste qu'un vague souvenir qui s'efface vite. Au cœur de chacun de nous, il existe des pensées cachées que nous ne connaissons pas nous-mêmes et des souvenirs oubliés mais qui sont pourtant bien présents dans notre inconscient ; il resurgit grâce aux rêves : des messages que l'on s'envoie à soi-même et qui nous donnent des nouvelles de ce pays secret. Leurs images, comme celles d'un rébus, ne sont pas toujours faciles à déchiffrer.

Extrait de l'album ***Les Bijoux de la Castafiore***

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo M. Cambazard / Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 13-05

Nos rêves sont-ils toujours agréables ?

1 oui, les rêves sont des messages parfois bizarres, mais plutôt agréables

2 non, il arrive qu'ils nous fassent peur : ce sont des cauchemars

Cauchemar

Un cauchemar est un rêve qui est souvent violent, inquiétant, un message désagréable qui nous réveille toujours.

Quand on se réveille d'un cauchemar, on a une sensation d'angoisse, on est un peu perdu. Pour se rassurer, le meilleur moyen est de se servir de ses sens : écouter les bruits de la maison, caresser son oreiller, sa peluche, sentir son odeur, rechercher des yeux la lumière du couloir. Si cela ne suffit pas, mieux vaut se réveiller vraiment, aller boire un verre d'eau. Bien souvent on se rendort en oubliant cette terreur passagère.

2 Nos rêves peuvent parfois nous faire peur : ce sont des cauchemars

Quels cauchemars inspirèrent le peintre Jérôme Bosch ?

Un mauvais rêve ?

Notre inconscient déguise les messages qu'il nous fait parvenir durant notre sommeil. Le déguisement est parfois terrifiant. On peut, par exemple, rêver de la mort de quelqu'un qu'on aime. Cela ne veut pas dire que celle-ci va vraiment mourir, mais peut-être qu'on désire que quelque chose change entre lui et nous. Il est très difficile de comprendre la signification réelle d'un rêve !

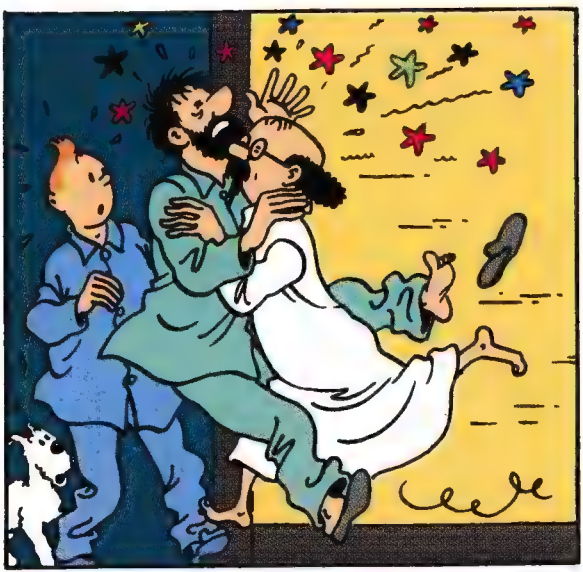
Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Sipa Icono
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 56-11

Comment appelle-t-on celui qui marche en dormant ?

1. un funambule
2. un somnambule
3. un somnolent



Somnambule

Le somnambulisme est plus fréquent chez les garçons que chez les filles ; il débute vers l'âge de 7/8 ans. L'enfant, les yeux ouverts, se lève, se promène, puis se recouche de lui-même !

Notre sommeil est fait de cycles qui durent chacun 2 heures environ. Dans chaque cycle, il y a 5 étapes pendant lesquelles le dormeur entre dans des zones de sommeil de plus en plus profond.

Promenade nocturne

La dernière étape est celle du sommeil rapide, ou paradoxal, un moment privilégié pour les rêves.

2 Un somnambule est une personne qui marche en dormant

Si l'on se trouve devant un somnambule il ne faut pas le réveiller car malgré ses yeux ouverts, il dort profondément. On dit que changer l'orientation du lit, la tête placée au nord, peut faire passer le somnambulisme.

Elle dure environ 15 mn : le cerveau actionne une sorte d'interrupteur, le locus cœruleus, qui coupe le contact entre notre cerveau et nos muscles. Il arrive pourtant que nous nous mettions à rêver avant que le locus cœruleus ait fonctionné : c'est ce qui provoque le somnambulisme. Cela n'a rien de grave, sauf si cela se répète trop souvent ! Il faut alors en parler à son médecin.

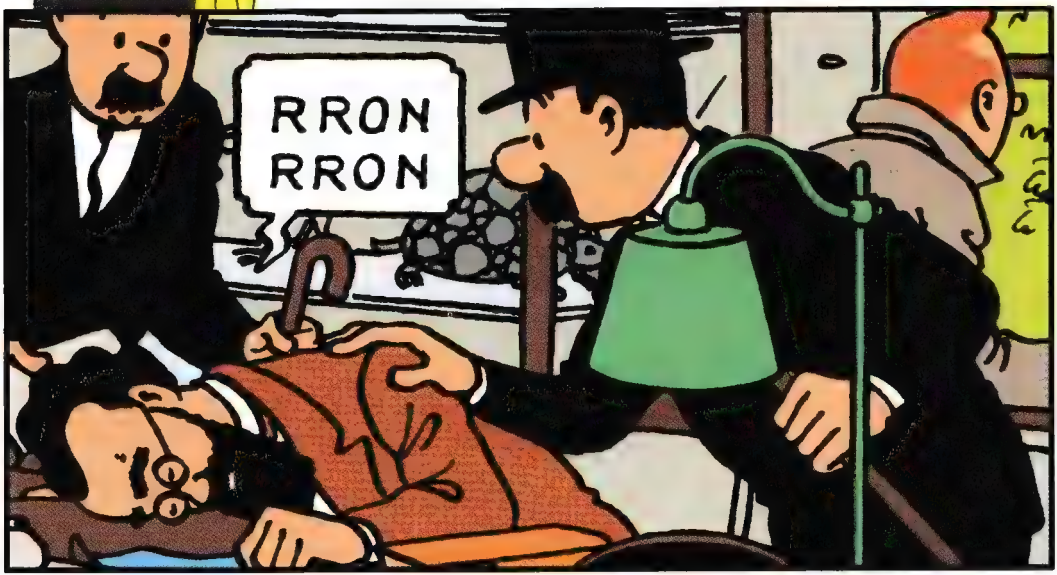
Extrait de l'album ***Les Sept Boules de cristal***

© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Jerrican
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 56-10

Qu'est-ce qui peut provoquer les ronflements ?

1. la respiration par la bouche
2. la position allongée sur le ventre
3. les rêves



Ronflement

Lorsqu'on respire par la bouche, l'air fait vibrer le voile du palais, ce qui provoque les ronflements. Cela arrive surtout quand on est couché sur le dos, bouche ouverte.

La relaxation musculaire durant le sommeil, la position sur le dos, entraînent un rétrécissement du conduit pharyngé. Quand on inspire, l'air, en tourbillonnant, se fraie un passage forcé provoquant un tremblement sonore du voile. Il en est de même quand on expire.

Qui ronfle ?

Les enfants enrhumés respirent par la bouche en dormant. Ce problème se résout facilement en faisant soigner ce nez bouché ! Chez les adultes, le ronflement s'accroît avec l'âge (relâchement de la peau des muqueuses et des muscles). L'alcool, un repas copieux le facilitent. On ne ronfle jamais pendant le sommeil paradoxal (dernière étape d'un cycle de sommeil) : cela laisse 20 mn de calme toutes les 2 heures !

1 La respiration par la bouche peut provoquer des ronflements

Un ronfleur peut se réveiller fatigué : il fait des efforts respiratoires plus grands. Pour éviter de gêner ses voisins, il doit dormir à plat ventre. Lui pincer le nez n'est pas efficace.

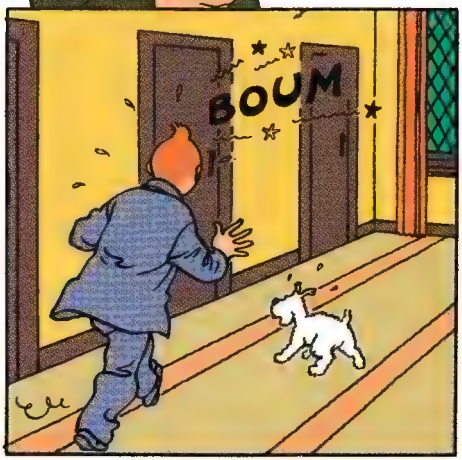
Extrait de l'album ***Les Sept Boules de cristal***

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Labat / Jerncan
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 57-12

Qu'est-ce qu'une insomnie ?

1. une difficulté à s'endormir
2. un réveil nocturne prolongé
3. les deux à la fois



Insomnie

Il arrive qu'on ne trouve pas le sommeil, soit au moment de s'endormir, soit au milieu de la nuit, ou bien qu'on se réveille trop tôt. Alors on s'énerve, et plus on s'énerve, moins on se repose : c'est une insomnie.

L'insomnie peut arriver une fois de temps en temps, à cause d'un surmenage ou bien d'un souci, d'un ennui auquel on pense durant la nuit. Ce trouble du sommeil ne devient grave que s'il se répète souvent et s'il entraîne une fatigue durant la journée. Il faut alors en parler à son médecin, ses parents. Le sport aide à retrouver un bon sommeil.

3 Une insomnie est une difficulté à s'endormir ou un réveil nocturne prolongé

L'insomniaque est celui qui ne dort pas suffisamment pendant la nuit. Durant la journée, il peut avoir un coup de fatigue. Les insomniaques ont plus fréquemment des accidents de la route que les bons dormeurs.

Les petits dormeurs ne sont pas insomniaques

Il y a de grands dormeurs et de petits dormeurs et le sommeil n'est pas structuré de la même manière chez les uns et chez les autres. Napoléon, Victor Hugo ne dormaient que 3 à 5 heures par nuit et cela leur suffisait pour effacer la fatigue de la journée. Ils en profitaient pour réfléchir, lire, écrire.

Extrait de l'album *Les Sept Boules de cristal*
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Labat / Jernean
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.
Imprimé en CEE
D2 491 57-13

Combien pèse-t-on à notre naissance ?

1. la moyenne est de 3,3 kg
2. la moyenne est de 2,1 kg
3. la moyenne est de 4,5 kg

Poids

A la naissance, un bébé pèse en moyenne 3,3 kg et mesure 50 cm. Ce ne sont que des moyennes qui ne donnent aucune indication sur son développement futur.

A notre naissance, on pèse en moyenne 3,3 kg

La prise de poids est très surveillée durant les premiers mois ; on vérifie qu'elle se fait régulièrement.

Il est tout aussi normal de peser 3,7 kg pour 51 cm, le poids à la naissance n'est pas une indication sur le développement futur. En revanche, il existe une relation entre la taille à la naissance et la taille future : les bébés nés grands auront sans doute une taille supérieure à la moyenne à l'âge adulte que ceux nés petits.

Prise de poids

La prise de poids est très importante durant la première année, plus faible, n'excédant pas 2 kg, durant les seconde, troisième et quatrième années. Les petits garçons et les petites filles mangent peu durant cette période, ils n'ont pas de besoins très importants. Durant l'adolescence – une période pendant laquelle on grandit beaucoup et qui dure environ 4 ans – la prise de poids redevient importante.

Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Leca / BSIP
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 77-05

Quelle était la taille de l'homme le plus grand du monde ?

1. 2,30 m
2. 2,50 m
3. 2,70 m

C'est le fantôme de M. Balthazar, colonel; j'ai reconnu sa voix : c'est lui, j'en suis sûre.

Fantôme ? Connais pas ça, moi, les fantômes !... En avant ! Guide à gauche !... s'allons bien voir !

En tirailleurs, vous autres !... et baïonnette au canon !

Taille

Les différences de taille restent assez infimes, même si l'homme est en général plus grand que la femme. Toutefois, le développement du squelette peut être perturbé lors de la croissance (maladies, carences alimentaires, dérèglement hormonal, etc.).

3 La taille de l'homme le plus grand du monde était de 2,70 m

Certains peuples sont plus grands que d'autres, ainsi ces éleveurs massaï du Kenya, au corps svelte et élancé, qui feraient figure de géants aux côtés des Pygmées ou même des Japonais.

Les personnes de grande taille ont des os plus longs. Deux glandes produisent des hormones qui agissent directement sur la croissance du squelette : la thyroïde et l'hypophyse. Dans des cas extrêmes, suivant que ces glandes sécrètent trop ou pas assez d'hormones, l'enfant peut devenir géant ou nain. La croissance osseuse peut également être freinée si l'enfant est sous-alimenté et s'il manque de vitamine A, vitamine de croissance que l'on trouve en particulier dans les graisses animales (lait, beurre…).

Un facteur héréditaire

Mais, en général, la taille qu'atteindra un enfant dépend pour beaucoup de celle de ses parents.

Extrait de l'album *L'Oreille cassée*

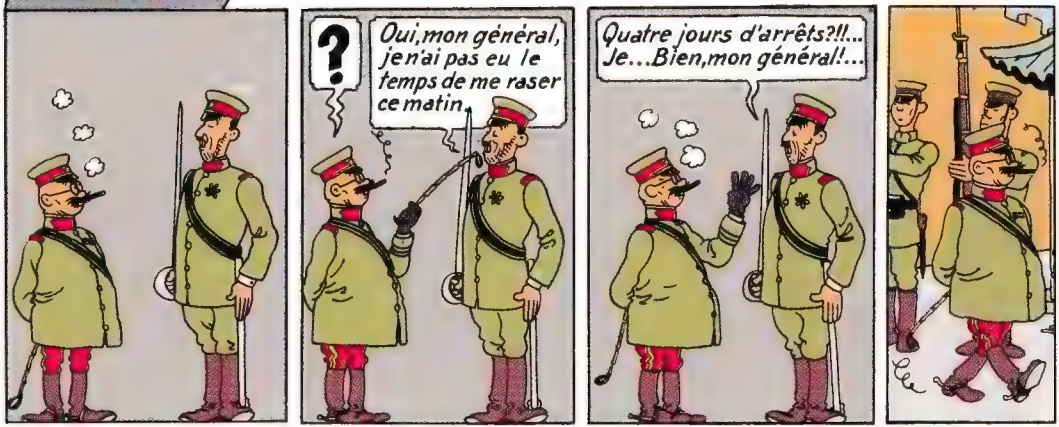
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Goetgheluck / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 71-14

Le nanisme peut-il se guérir ?

1 non, la médecine ne sait pas guérir les nains de leur petite taille

2 oui, dans certains cas et si le traitement est appliqué avant la fin de la croissance



Nanisme

Une personne est naine soit parce qu'elle a hérité sa petite taille de ses parents, soit par malnutrition, soit parce que sa croissance a été freinée par un dérèglement hormonal.

Les troubles de croissance ont de nombreuses causes. Souvent, il ne s'agit que d'un simple retard qui peut être dû à un gros manque d'affection ou à une insuffisance alimentaire (manque de calcium, de vitamine D nécessaire à la fixation du calcium sur les os). Dans ce dernier cas, une meilleure alimentation permet alors un rattrapage spontané, en poids et en taille, au bout d'un certain temps.

2 Le nanisme peut se guérir, dans certains cas, si le traitement est appliqué avant la fin de la croissance

Jadis, les rois et les reines aimaient s'entourer de nains qui les distrayaient. On les appelait les fous du rois.

Quand l'hypophyse se dérègle

Une autre forme de nanisme, plus réelle, est liée à l'insuffisance d'hormones fabriquées par l'hypophyse, une glande régulatrice de la croissance située dans la boîte crânienne. L'administration d'hormone de croissance synthétique, si elle est pratiquée chez un enfant jeune, permet de combler le retard.

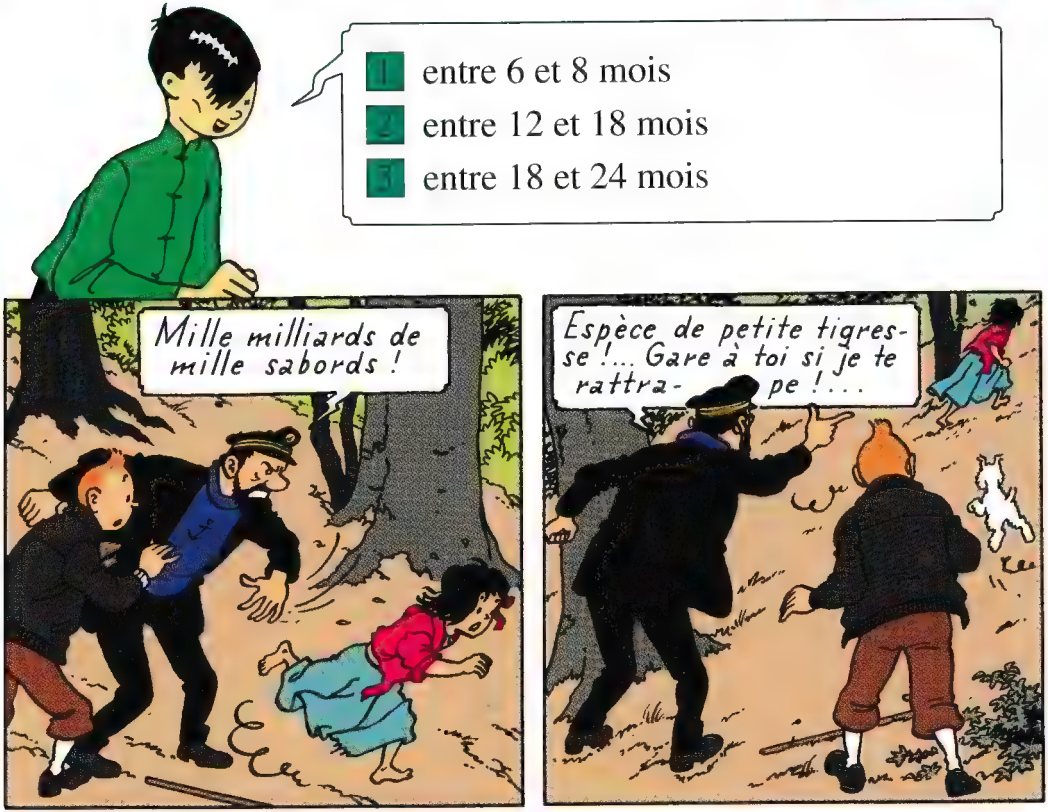
Extrait de l'album *Le Lotus Bleu*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo D.R.
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 28-19

A quel âge un enfant marche-t-il seul ?

CORPS HUMAIN - 80



Âge

L'âge d'une personne est la durée vécue, exprimée en années, depuis sa naissance. C'est aussi une période de la vie répondant à une phase de l'évolution de l'être humain : on distingue l'enfance, la puberté, l'âge adulte et celui de la vieillesse.

Un enfant passe par différents stades de développement tant sur le plan physique qu'intellectuel. Dans le temps, les frontières entre ces stades sont approximatives.

Les premières étapes

A un mois, un enfant suit des yeux un objet qui se déplace, commence à sourire.

2 Un enfant marche seul entre 12 et 18 mois

A chaque âge ses préoccupations. Ainsi, à 1 an, on empile des cubes, à 2 ans, on mange seul, à 4 ans, on peut lacer ses souliers, à 5, compter des objets, utiliser le mot hier et demain, et abandonner son pouce !

A 2 mois, il tient sa tête, à 3 mois, il gazouille, tient un hochet, à 4 mois, il rit aux éclats, porte les objets à sa bouche, voit les couleurs comme l'adulte. Entre 6 et 8 mois, il tient assis seul quelques instants, reconnaît le visage de sa mère. Entre 8 et 10 mois, il marche à 4 pattes, répète des syllabes, répond à son nom. Entre 12 et 18 mois, il marche seul (3 %, dès 9 mois) et dit quelques mots.

Extrait de l'album *Les Bijoux de la Castafiore*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Boucharlat / BSIP
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 77-04

Qu'est-ce qui détermine le sexe d'un être humain ?

1. les chromosomes sexuels
2. les gènes
3. l'ovule

Sexe

On naît fille ou garçon, c'est le hasard, mais ce qui détermine le sexe du bébé se produit dès la rencontre de l'ovule avec le spermatozoïde ; en effet, ils contiennent chacun un petit filament, les chromosomes sexuels.

1 Ce sont les chromosomes sexuels qui déterminent le sexe d'un être humain

L'échographie est de plus en plus utilisée pour la surveillance des grossesses : l'image du bébé à l'intérieur du ventre de sa mère est renvoyée sur un écran grâce à un système d'ultrasons.

Dans l'ovule, c'est un chromosome ayant la forme d'un X, dans le spermatozoïde, il a la forme d'un X ou d'un Y.

XX ou XY ?

Lorsque l'ovule et le spermatozoïde se rencontrent afin de former un œuf, s'ils mettent en commun deux chromosomes X, cela donnera un bébé fille, s'ils mettent en commun un chromosome X et un Y, cela donnera un bébé garçon. C'est donc du spermatozoïde seul que dépend le sexe du bébé. Il naît en moyenne plus de garçons que de filles : 101 à 113%. Aujourd'hui, grâce à l'échographie, on peut savoir le sexe du bébé avant sa naissance, mais beaucoup de parents préfèrent attendre le jour de l'accouchement pour avoir la surprise !

Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo P. Kennedy / Hoaqui
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 40-15

L'homme est-il généralement plus grand que la femme ?

1 non, il y a autant de femmes grandes que d'hommes grands

2 oui, car la croissance des adolescents de sexe masculin est plus longue

Homme

Hommes et femmes ont un tempérament différent et des caractères physiques propres à leur sexe, qui se développent particulièrement au moment de l'adolescence.

Les caractères sexuels qui s'accentuent au moment de la croissance créent des différences très sensibles entre les garçons et les filles.

2 L'homme est généralement plus grand que la femme : la croissance des adolescents de sexe masculin est plus longue

Les hommes ont en général une carrure plus développée que les femmes et une force physique plus grande. Entre hommes et femmes, il existe aussi des différences de tempérament.

Un adolescent devient un homme

Ses épaules se font plus carrées, sa pilosité se développe, sa voix devient plus grave, etc. Chez les garçons, l'accélération plus rapide de la croissance et sa durée plus longue font que les hommes sont généralement plus grands que les femmes. La force physique s'accroît aussi dans une proportion plus grande chez l'homme. Tous les caractères qui marquent les différences entre hommes et femmes sont dus au fait que chaque sexe produit des hormones spécifiquement mâles ou femelles. Mais chaque sexe produit aussi en quantité minime des hormones du sexe opposé.

Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Moulu / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 85-14

A partir de quel âge une femme peut-elle avoir un bébé ?

1. à partir de 12, 13 ans, environ
2. à partir de 15 ans
3. à partir de 18 ans

Femme

Vers l'âge de 12 ans, chez les filles, commence l'adolescence ; la silhouette change, les seins apparaissent : ce sont quelques-uns des signes de la puberté. Les adolescentes peuvent à leur tour avoir des enfants.

1 Une femme peut avoir un bébé à partir de 12, 13 ans, environ

Physiquement, une jeune fille peut devenir mère très jeune, mais mettre au monde un enfant demande aussi d'avoir une certaine maturité : à 14 ans, on n'est pas encore tout à fait adulte !

Au Moyen Age, les filles se mariaient tôt et devenaient souvent mères à 14 ans. Mais, à cette époque, elles recevaient une éducation différente de celle d'aujourd'hui et les gens mouraient plus jeunes.

Devenir une future mère

Une fille peut devenir mère à partir du moment où ses ovaires (2 glandes qu'elle a dans son ventre) donnent des ovules. Chaque mois, l'ovaire produit un ovule, tandis que la poche de l'utérus prépare une muqueuse pour recevoir le germe du futur enfant. Mais si l'ovule n'est pas fécondé par un spermatozoïde, la muqueuse préparée par l'utérus est rejetée sous forme d'un peu de sang. Cela se produit chaque mois jusqu'à l'âge de 50 ans environ.

Extrait de l'album ***Tintin en Amérique***

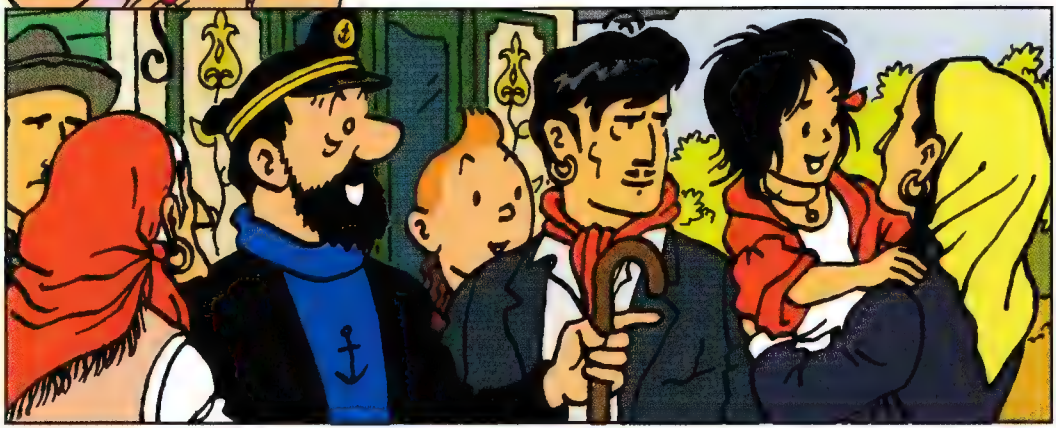
© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Sirius / Sunset
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 85-15

La couleur des cheveux et des yeux est-elle héréditaire ?

1 non, cela dépend d'un pur hasard

2 oui, chaque bébé reçoit en héritage de ses parents, grands-parents… des caractéristiques qui lui sont propres



Hérédité

Chaque bébé reçoit de ses parents, qui eux-mêmes l'ont reçu de leurs parents respectifs, un héritage génétique ; les yeux bruns de l'un, le nez en trompette de l'autre, le groupe sanguin et bien d'autres choses.

Toutes ces caractéristiques sont inscrites dans les gènes. Les gènes sont de petites particules qui forment les chromosomes, ce sont eux qui portent le message génétique.

Comme un arbre généalogique

Chaque spermatozoïde, chaque ovule porte sur ses chromosomes (46 par cellule pour l'espèce humaine) des gènes distincts qui permettent des milliers de combinaisons différentes. Ainsi, le bébé aura les cheveux frisés du grand-père, le teint clair de sa mère, mais pas le menton en galoche du grand-oncle ! L'hérédité ne porte pas que sur des caractères physiques : dans les gènes, sont aussi inscrits des traits de caractère et aussi, hélas, certaines maladies.

2 Un bébé reçoit en héritage de ses parents, grands-parents, des caractéristiques : couleur des yeux, des cheveux…

Les gènes des chromosomes de l'ovule et du spermatozoïde portent les principaux caractères de l'enfant : couleur des cheveux, des yeux, groupe sanguin. Ils jouent aussi un rôle prépondérant sur son tempérament.

Extrait de l'album *Les Bijoux de la Castafiore*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo R. Taylor / Hoaqui
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 40-16

Combien de temps dure l'allaitement d'un bébé ?

1 un bébé est nourri exclusivement de lait jusqu'à l'âge de 2 ou 3 mois

2 jusqu'à 3 semaines, ensuite, il peut manger des légumes

Allaitement

Le lait est la première nourriture du bébé. Il contient tout ce qu'il faut pour qu'il grandisse bien. Le nouveau-né peut têter le lait maternel, au sein, ou bien le lait artificiel, au biberon.

1 Un bébé est nourri exclusivement de lait jusqu'à l'âge de 2 ou 3 mois

Certaines mamans n'ont pas assez de lait naturel pour nourrir leur enfant au sein, d'autres préfèrent utiliser le biberon, cela leur permettant de faire garder plus facilement leur bébé si elles doivent s'absenter.

Jadis, toutes les femmes allaitaient leur nouveau-né au sein, celles qui n'avaient pas assez de lait confiaient leur enfant à une nourrice. Aujourd'hui, on fabrique de très bons laits artificiels, en poudre, à partir du lait de vache.

Le lait maternel

Les bébés poussent très bien avec le lait en poudre, mais le lait maternel est réellement le meilleur aliment : le premier jour, le lait de la mère s'appelle le colostrum : il est très précieux, car il est riche en anticorps, des substances qui protègent le bébé des infections pendant les premiers mois de sa vie. Le lait maternel est aussi qualitativement mieux adapté aux besoins du nouveau-né, plus digeste et parfaitement stérile.

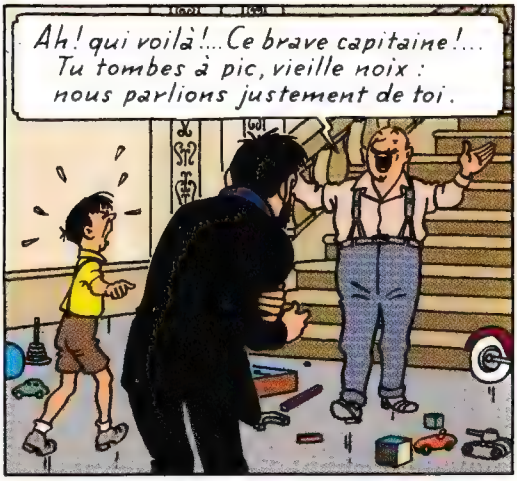
Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 40-17

A quel âge un bébé devient-il un petit enfant ?

1 à l'âge de 2 ans
2 à l'âge de 4 ans
3 à l'âge de 5 ans



Enfance

Un bébé est un nourrisson jusqu'à 2 ans environ : à cet âge, il se déplace seul facilement, commence à exprimer par la parole ses désirs, comprend les réponses : il a fait la conquête d'une certaine autonomie : c'est le début de l'enfance.

1 A l'âge de 2 ans, un bébé devient un petit enfant

Un enfant apprend à devenir autonome, responsable, petit à petit. C'est pourquoi ses relations avec ses parents et les autres adultes doivent se passer sur un mode d'autorité et d'obéissance, mais aussi, et surtout, de confiance.

Jusqu'à l'âge de 6 ou de 7 ans, le petit enfant acquiert une foule de connaissances en même temps que son organisme évolue, se transforme sans cesse. Sa personnalité s'affirme, il apprend à vivre avec les autres, comprend qu'il travaille pour lui-même et pas pour les autres, devient plus raisonnable. 7 ans va marquer le passage dans la deuxième enfance qui se termine avec l'apparition des premiers signes de puberté.

Un être différent

Un enfant n'est pas un adulte en miniature, c'est un être différent : il ne réagit pas comme les adultes dans les mêmes circonstances, il ne sait pas toujours exprimer ce qu'il a envie de dire.

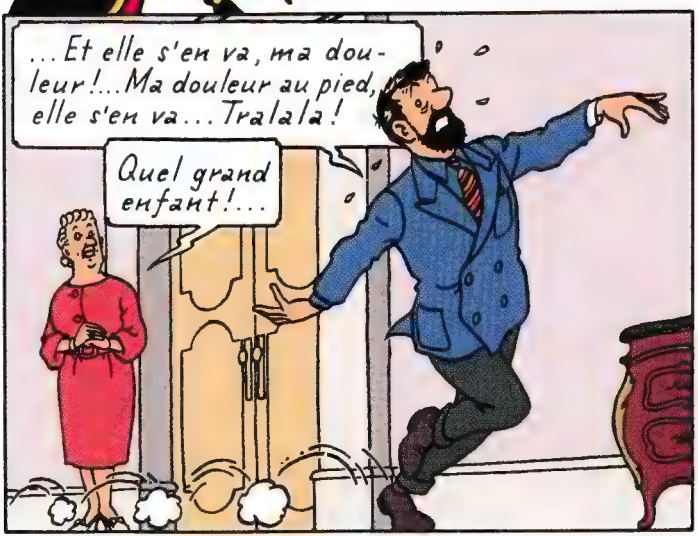
Extrait de l'album *L'Affaire Tournesol*

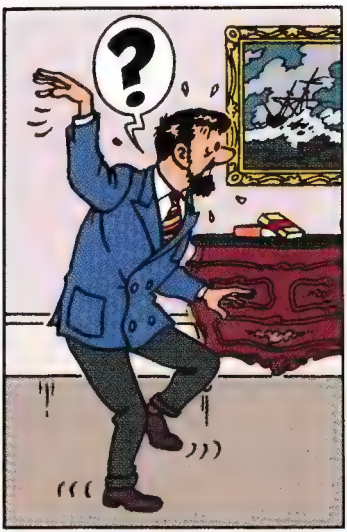
© MCMXCIII. Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Mc Carthy / Sunset
© MCMXCIII. Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 90-10

Comment s'appelle la dernière phase de croissance de l'enfant ?

1 la maturité
2 la puberté
3 la sénilité





Puberté

Entre 12 et 15 ans, filles et garçons changent physiquement : c'est la puberté, une phase de transition entre l'enfance et l'adolescence.

2 La puberté est la dernière phase de croissance de l'enfant

L'adolescence : un âge pour la rêverie, la timidité ou l'insolence !

Vers l'âge de 12 ans chez les filles, un peu plus tard chez les garçons, les traits du visage changent, la croissance devient plus rapide, les formes du corps se modifient : les seins apparaissent sur la poitrine des filles, les poils poussent autour du sexe, sous les bras et aussi sur le visage des garçons. Leurs épaules s'élargissent, leur voix devient plus grave : elle mue. Toutes ces métamorphoses sont les signes d'un changement important dans le corps : filles et garçons, mêmes s'ils sont encore bien jeunes, peuvent à leur tour avoir des enfants.

Les années orageuses

En changeant physiquement, l'adolescent ne se comporte plus comme un enfant : son caractère évolue, il cherche à devenir plus indépendant. C'est parfois une période un peu difficile entre les jeunes et leurs aînés.

Extrait de l'album ***Les Bijoux de la Castafiore***

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo E. Burlet / Sipa Image
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 25-15

Les hommes vivent-ils plus longtemps que les femmes ?

1 en pays développés, l'espérance de vie est d'environ 70 ans pour les hommes, de 78 ans pour les femmes

2 les deux ont la même espérance de vie (environ 70 ans)

Vieillesse

Les hommes acceptent souvent mal la vieillesse, qui est le soir de la vie. Aujourd'hui, avec les progrès de la médecine et une bonne hygiène de vie, les gens vivent plus longtemps.

Chez la plupart des personnes, la vieillesse marque le ralentissement de l'activité physique, car les tissus de l'organisme s'usent : le corps se voûte, les artères se durcissent, la respiration devient plus courte, les muscles perdent de leur souplesse. L'acuité de l'œil et la finesse de l'ouïe s'émoussent, les cheveux blanchissent, la peau se ride et se couvre par endroits de petites taches brunes.

1 En pays développés, l'espérance de vie est d'environ 70 ans pour les hommes, de 78 pour les femmes

La vieillesse est l'âge de la sagesse. Jadis, dans presque toutes les civilisations, les anciens avaient un rôle important dans la vie publique : on écoutait leurs conseils fondés sur leur longue expérience de la vie.

Les facultés mentales

Certaines personnes âgées conservent jusqu'à leur mort toutes leurs facultés intellectuelles. Néanmoins, avec les années, les sensations, les perceptions deviennent moins vives. L'attention se fixe plus difficilement, l'imagination est moins inventive. La mémoire du passé lointain demeure fidèle, mais les faits récents s'oublient plus facilement.

Extrait de l'album *Le Lotus Bleu*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Len Sirman
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 42-02

L'enfant a-t-il un cœur qui bat avant sa naissance ?

1. oui, son cœur bat dès la 3e semaine
2. son cœur ne bat qu'au 3e mois
3. son cœur ne fonctionne que lorsqu'il sort du ventre de sa mère

Naissance

Il faut 9 mois pour que l'œuf se transforme en nouveau-né. Dans l'utérus de sa mère, il accomplit de prodigieuses transformations.

1 Le cœur bat dès la troisième semaine

L'œuf s'installe dans l'utérus comme dans un nid. Celui-ci se développe au fur et à mesure que l'œuf se transforme en embryon puis en foetus. A l'intérieur, il flotte dans un liquide qui le protège et l'isole : il est comme un poisson dans l'eau, relié à sa mère par le cordon ombilical et le placenta ; c'est par cet organe que le bébé se nourrit, élimine ses déchets et reçoit de l'oxygène.

Un fœtus, à 10 semaines. C'est seulement à la naissance que le bébé respire et se nourrit par la bouche.

Fin prêt

Au fil des semaines, le corps du bébé se construit. A cours du deuxième mois, ses yeux se recouvrent de paupières qui sont fermées. Au cinquième mois, ses oreilles fonctionnent : il entend les bruits de l'extérieur. Vers le septième mois, il se retourne, la tête la première, bras et jambes repliés, prêt à affronter l'air et la lumière !

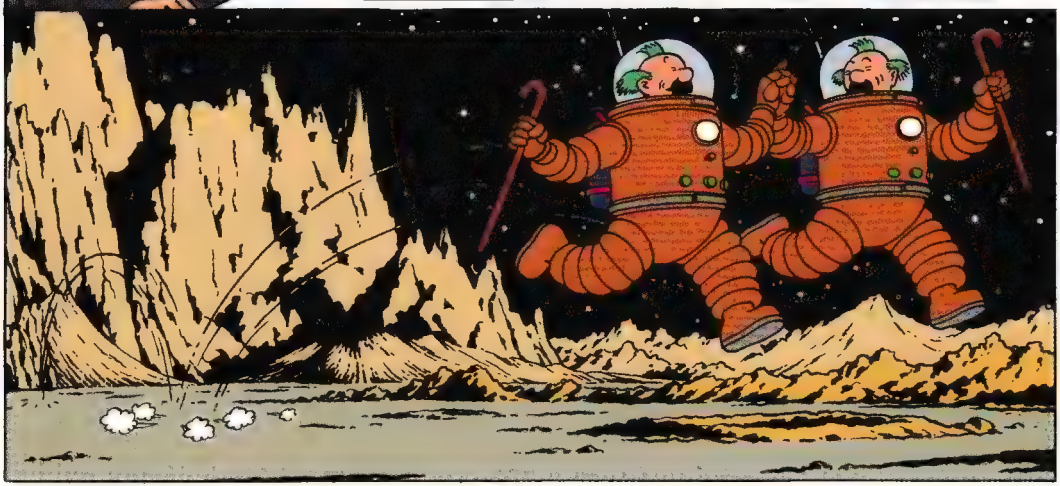
Extrait de l'album *Vol 714 pour Sydney*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Delezoide / Sipa Press
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 22-17

A quelle condition y a-t-il de vrais jumeaux ?

1. les fœtus sont issus du même œuf
2. les enfants naissent en même temps
3. deux ovules ont été fécondés par le même spermatozoïde



Vrais jumeaux

Les vrais jumeaux résultent d'un même œuf fécondé, appelé zygote.

1 Les vrais jumeaux sont issus d'un même œuf

Les différences entre vrais jumeaux sont très faibles et apparaissent au fur et à mesure des conditions et des accidents de la vie qui ne seront pas les mêmes pour eux deux.

Lors du développement normal d'un zygote, il y a succession de divisions cellulaires, accompagnées de différenciations, le tout conduisant à l'élaboration d'un fœtus.

Deux fœtus pour un même œuf

Quand, pour une raison inconnue, les deux cellules issues de la première division du zygote se séparent accidentellement et se développent chacune pour leur propre compte, cela donne deux vrais jumeaux, génétiquement identiques. Ainsi, les greffes d'organes entre vrais jumeaux réussissent toujours. Les accouchements de jumeaux présentent un haut risque : la mortalité fœtale est encore de 12 %. Le deuxième jumeau naît en général 15 ou 20 mn après le premier, mais il arrive parfois qu'il vienne des jours après !

Extrait de l'album ***On a marché sur la Lune***

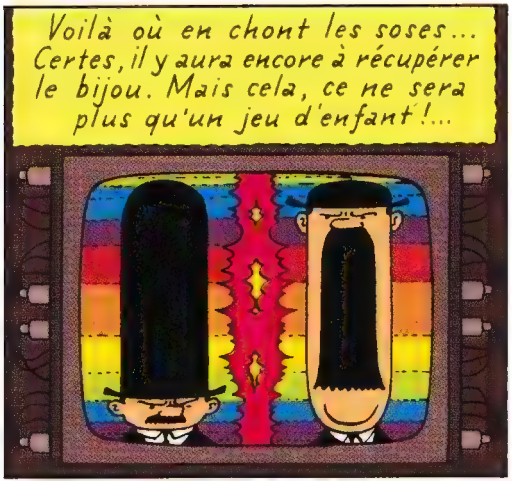
© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo U. Markus / Explorer
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 06-04

Qu'est-ce que des faux jumeaux ?

1 deux enfants nés le même jour, de mères différentes

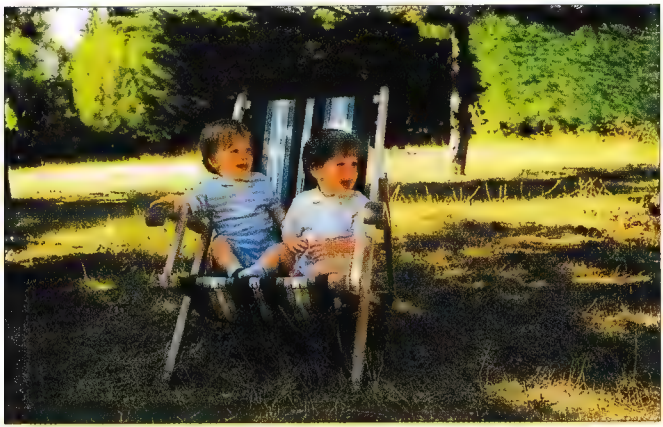
2 des enfants nés du même accouchement mais pas du même œuf



Faux jumeaux

Bien que nés du même accouchement, les faux jumeaux ne se ressemblent pas plus que des frères ou des sœurs.

2 Des faux jumeaux naissent du même accouchement, mais pas du même œuf



Deux fausses jumelles : l'une blonde aux yeux bleus et l'autre aux cheveux châtains et aux yeux bruns.

La fécondation, ou la naissance d'un embryon, résulte de la rencontre d'un spermatozoïde, issu du père, et d'un ovule, issu de la mère. Si la mère émet plusieurs ovules et que chacun d'entre eux est fécondé par un spermatozoïde, il y aura naissance de plusieurs embryons : deux, trois, quatre, rarement plus.

Se ressemblent-ils ?

Même s'ils ont passé 9 mois ensemble dans l'utérus de leur mère, tous ces futurs bébés auront un héritage génétique différent puisqu'ils ne sont pas issus d'une seule et même fécondation à la différence des vrais jumeaux. Ils peuvent avoir un air de famille et peuvent être du même sexe ou non, ne pas avoir la même couleur d'yeux. Les vrais jumeaux, eux, sont toujours du même sexe.

Extrait de l'album ***Les Bijoux de la Castafiore***

© MCMXCI, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo L. Maquet
© MCMXCI, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 11-05

Qu'est-ce que des frères siamois ?

CORPS HUMAIN - 92

1 des jumeaux rattachés l'un à l'autre par deux parties semblables de leur corps

2 des faux jumeaux

Frères siamois

Un embryon se développe à partir d'un œuf qui contient les chromosomes apportés par le père et la mère. Cette cellule initiale se divise plusieurs fois. Au cours de cette division, des accidents peuvent se produire comme pour les jumeaux siamois.

C'est pendant le développement du futur bébé dans le ventre de sa mère qu'apparaissent généralement les malformations. L'embryon est aussi victime de gènes anormaux transmis par ses parents. Aujourd'hui, la médecine peut corriger certaines de ces infirmités.

1 Des frères siamois sont des jumeaux rattachés l'un à l'autre par deux parties semblables de leur corps

Les frères siamois ou les sœurs siamoises, de vrais jumeaux rattachés l'un à l'autre par une partie de leur corps, sont heureusement rares.

Chang et Eng

Au XIX^{e} siècle, de célèbres jumeaux siamois, appelés ainsi car ils étaient nés au Siam (Thaïlande), étaient rattachés l'un à l'autre par une membrane à hauteur de l'estomac. La chirurgie sait aujourd'hui séparer certains de ces jumeaux.

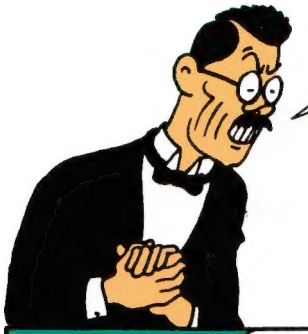
Extrait de l'album *Tintin au pays de l'or noir*

© MCMXCII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Édimédia
© MCMXCII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 50-06

Qu'est-ce qu'un ventriloque ?

CORPS HUMAIN - 93



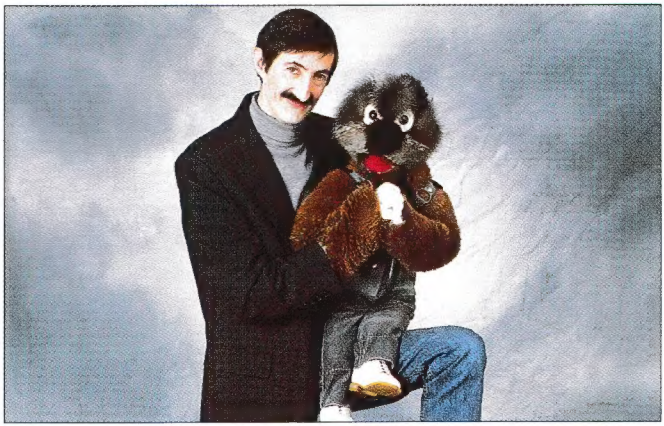
1 quelqu'un qui fait parler une autre personne par transmission de pensée

2 quelqu'un qui réussit à parler sans remuer les lèvres

Ventriloque

Capable de parler sans remuer les lèvres, le ventriloque donne l'illusion que sa voix vient du ventre. En fait, il s'est entraîné à contrôler son expiration au niveau de la glotte.

2 Un ventriloque est quelqu'un qui réussit à parler sans remuer les lèvres



Le ventriloque parvient à articuler des mots sans remuer les lèvres, simplement en graduant le passage de l'air dans sa glotte, lors de l'expiration. Il donne ainsi l'illusion que c'est sa marionnette qui parle.

La voix est produite par la vibration des cordes vocales, replis musculaires à l'intérieur du larynx. Dans ce conduit situé dans le haut des voix respiratoires (ou trachée), au niveau de la pomme d'Adam, les cordes vocales délimitent un espace : la glotte. Le passage de l'air dans le larynx fait vibrer les cordes vocales qui s'écartent ou se resserrent, produisant ainsi des sons différents. Mais ce sont les différentes positions de la langue et des lèvres qui produisent les phonèmes du langage.

Le ventriloque module l'air au niveau de la glotte

Pour donner l'illusion que sa voix vient du pantin qui lui sert de partenaire, le ventriloque ne laisse sortir de sa glotte, au cours de l'expiration, qu'une quantité minime d'air qu'il a appris à doser.

Extrait de l'album *L'Oreille cassée*

© MCMXCIII, Hergé Moulinsart / Casterman
Photo Beanroch / Sipa Press
© MCMXCIII, Edito-Service S.A.

Imprimé en CEE
D2 491 75-05